باب نمبر 1

کیمسٹری کے بنیادی اصول
(Fundamentals of Chemistry)

طلبہ کے سیکھنے کا ماحصل

طلبہ اس باب کو پڑھنے کے بعد اس قابل ہوں گے کہ:

- طلبہ کیمسٹری کی مختلف شاخوں کی پہچان اور مثالیں بیان کر سکیں۔
- طلبہ کیمسٹری کی مختلف شاخوں میں فرق بیان کر سکیں۔
- طلبہ مادے اور اشیا میں فرق کر سکیں۔
- طلبہ آئنز، مالیکیولر آئنز، فارمولا یونٹس اور آزاد ریڈیکلز کی تعریف کر سکیں۔
- طلبہ اٹامک نمبر، اٹامک ماس اور اٹامک ماس یونٹ کی تعریف کر سکیں۔
- طلبہ ایلیمنٹس، کمپاؤنڈز اور مکسچرز میں فرق کر سکیں۔
- طلبہ کاربن-12 کی بنیاد پر ریلیٹو (relative) اٹامک ماس کی تعریف کر سکیں۔
- طلبہ امپیریکل فارمولا اور مالیکیولر فارمولا میں فرق کر سکیں۔
- طلبہ ایٹمز اور آئنز میں فرق کر سکیں۔
- طلبہ مالیکیولز اور مالیکیولر آئنز میں فرق کر سکیں۔
- طلبہ آئنز اور آزاد ریڈیکل میں فرق کر سکیں۔
- طلبہ دی گئی اشیا میں موجود کیمیکل کے انواع و اقسام کی درجہ بندی کر سکیں۔
- طلبہ ایلیمنٹ اور کمپاؤنڈ کے نمائندہ پارٹیکلز کی شناخت کر سکیں۔
- طلبہ گرام اٹامک ماس، گرام مالیکیولر ماس، گرام فارمولا ماس اور مول میں تعلق جان سکیں۔
- طلبہ بیان کر سکیں کہ ایووگیڈروز نمبر کسی مادے کے ایک مول سے کس طرح وابستہ ہے۔
- طلبہ گرام اٹامک ماس، گرام مالیکیولر ماس اور گرام فارمولا ماس کی اصطلاحات میں فرق کر سکیں۔
- طلبہ اٹامک، مالیکیولر ماس اور فارمولا ماس کو گرام اٹامک ماس، گرام مالیکیولر ماس اور گرام فارمولا ماس میں تبدیل کر سکیں۔

سوال1: سائنس سے کیا مراد ہے؟ نیز کیمسٹری کی تعریف کریں اور روزمرہ زندگی میں اس کی اہمیت بیان کریں۔
What is meant by Science? Define chemistry and briefly describe its importance in our daily life.

جواب: سائنس کی تعریف (Definition of Science)

(i) وہ علم جو اس دنیا کو سمجھنے کا فہم عطا کرتا ہے، سائنس کہلاتا ہے۔

یا

(ii) فطرت کا مطالعہ سائنس کہلاتا ہے۔

یا

(iii) ایسا علم جو تجربات اور مشاہدات پر مشتمل ہو، سائنس کہلاتا ہے۔

کیمسٹری (Chemistry)

سائنس کی وہ شاخ جو مادے کی ترکیب، ساخت، خواص اور مادوں کے ری ایکشنز سے متعلق بحث کرتی ہے۔

مثال: (i) مثلاً مخصوص کثافت کے ساتھ سرمئی رنگ کی دھات لوہا کہلاتی ہے۔
(ii) مخصوص رنگ کے ساتھ اور میٹھے ذائقے والی چیز چینی کہلاتی ہے۔

روزمرہ زندگی میں کیمسٹری کی اہمیت (Importance of chemistry in daily life)

(i) کیمیا کے علم کی بدولت انسان نے پیٹروکیمیکل مصنوعات سے بے شمار سہولتیں حاصل کی ہیں۔
(ii) کیمیا کے علم سے طرح طرح کے کیڑے مار ادویات تیار کر کے فصلوں کی فی ایکڑ پیداوار میں اضافہ کیا ہے۔
(iii) کیمیا کے علم کی بدولت نئے نئے صابن اور ڈیٹرجنٹس وجود میں آچکے ہیں۔
(iv) کیمیا کے علم کی بدولت رنگ اور پینٹس استعمال کر کے گھروں کو خوبصورت بنایا گیا ہے۔
(v) علم کیمیا نے کاغذ اور پلاسٹک کی صنعت کو بالکل بدل کر رکھ دیا ہے۔
(vi) کیمیا کے علم کی وجہ سے ایسی ادویات تیار ہو چکی ہیں، جنہوں نے جانوروں میں ناقابلِ علاج بیماریوں کو قابل علاج بنا دیا ہے۔
(vii) کیمسٹری نے ہماری صحت اور ماحول کو بہتر بنانے میں بڑا اہم کردار ادا کیا ہے۔
(viii) کیمسٹری کے علم نے قدرتی وسائل کو تلاش کرنے اور ان کو محفوظ کرنے میں گراں قدر خدمات سرانجام دی ہیں۔

کیمسٹری کے نقصانات (Disadvantages of Chemistry)

کیمیکل انڈسٹری کی وجہ سے ایسے زہریلے مادے پیدا ہو رہے ہیں، جنہوں نے ہمارے ماحول کو بری طرح آلودہ کیا ہے اور کر رہے ہیں۔

سوال2: کیمسٹری کی اہم شاخیں کون سی ہیں؟ان کی وضاحت کریں۔

Write a short note on important branches of chemistry?

جواب: کیمسٹری کی اہم شاخیں مندرجہ ذیل ہیں:

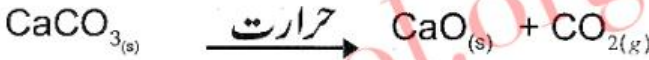
(i)	فزیکل کیمسٹری	(ii)	آرگینک کیمسٹری
(iii)	ان آرگینک کیمسٹری	(iv)	بائیوکیمسٹری
(v)	انڈسٹریل کیمسٹری	(vi)	نیوکلیئر کیمسٹری
(vii)	انوائرنمنٹل کیمسٹری	(viii)	اینالیٹیکل کیمسٹری

(i) فزیکل کیمسٹری (Physical Chemistry)

کیمسٹری کی وہ شاخ جو مادے کی ترکیب اور اس کے طبعی خواص کے مابین تعلق اور ان دونوں میں ہونے والی تبدیلیوں کا مطالعہ کرتی ہے،فزیکل کیمسٹری کہلاتی ہے۔

یا

کیمسٹری کی اس شاخ میں مادے (ایٹمز اور مالیکیول) کی ساخت کے علاوہ اس کی مختلف حالتیں (ٹھوس، مائع، گیس) کے طرزِ عمل اور ان پر ٹمپریچر کی تبدیلی اور ریڈی ایشن کے اثرات کا مطالعہ بھی کیا جاتا ہے۔

$$CaCO_{3(s)} \xrightarrow{\text{حرارت}} CaO_{(s)} + CO_{2(g)}$$

(ii) آرگینک کیمسٹری (Organic Chemistry)

کیمسٹری کی وہ شاخ جس میں کاربن اور ہائڈروجن کے کوویلنٹ کمپاؤنڈز یعنی ہائڈروکاربنز اور ان سے ماخوذ کمپاؤنڈز کا مطالعہ کیا جاتا ہے،آرگینک کیمسٹری کہلاتی ہے۔

دورِ حاضر میں آرگینک کمپاؤنڈز قدرتی طور پر پائے جانے کے علاوہ لیبارٹری میں بھی تیار کیے جاتے ہیں اور ان کے خواص کا تعین آرگینک کیمسٹ کرتے ہیں۔

اطلاق (Uses)

دوسرے شعبہ جات کے علاوہ اس کا اطلاق پٹرولیم اور ادویات کی صنعتوں میں بھی ہوتا ہے۔

(iii) ان آرگینک کیمسٹری (Inorganic Chemistry)

کیمسٹری کی وہ شاخ جو کائنات میں موجود تمام ایلیمنٹس اور کمپاؤنڈز کا مطالعہ کرتی ہے، ماسوائے آرگینک کمپاؤنڈز کے،ان آرگینک کیمسٹری کہلاتی ہے۔

اطلاق (Uses)

کیمسٹری کی اس شاخ کا اطلاق کیمیکل انڈسٹری کے ہر شعبے مثلاً شیشہ سازی، سیمنٹ، سرامکس اور دھات سازی وغیرہ میں ہوتا ہے۔

(iv) بائیوکیمسٹری (Bio Chemistry)

کیمسٹری کی وہ شاخ جس میں ہم جاندار اجسام کے اندر پائے جانے والے کیمیائی مادوں کی ساخت، ترکیب اور ان کے کیمیائی عمل کا مطالعہ کرتے ہیں، بائیوکیمسٹری کہلاتی ہے۔ جیسے کاربوہائیڈریٹس، پروٹینز اور چکنائیوں کے سنتھیسز اور میٹابولزم کا عمل ہے۔

$$6CO_2 + 6HO_2 \longrightarrow C_6H_{12}O_6 + 6O_2 + Energy$$

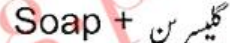
اطلاق (Uses)

بائیوکیمسٹری کا اطلاق طب، خوراک اور زراعت میں ہے۔

(v) انڈسٹریل کیمسٹری (Industrial Chemistry)

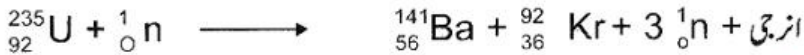
کیمسٹری کی وہ شاخ جس میں تجارتی پیمانے پر کمپاؤنڈز بنانے کے طریقوں کا مطالعہ کیا جاتا ہے، انڈسٹریل کیمسٹری کہلاتی ہے۔

کیمسٹری کی اس شاخ میں بنیادی کیمیکلز جیسے آکسیجن، کلورین، امونیا، کاسٹک سوڈا وغیرہ کو بنانے اور پھر ان کو دوسری صنعتوں مثلاً کھاد، صابن، ٹیکسٹائل وغیرہ میں بطور خام مال استعمال کیا جاتا ہے۔ جیسے

Fat+NaOH   Soap + گلیسرین

(vi) نیوکلیئر کیمسٹری (Nuclear Chemistry)

کیمسٹری کی وہ شاخ جو ریڈیوایکٹیویٹی، نیوکلیئر ری ایکشنز اور نیوکلیئر خواص کے مطالعے سے تعلق رکھتی ہو، نیوکلیئر کیمسٹری کہلاتی ہے۔

کیمسٹری کی اس شاخ میں ایٹمز سے انرجی کے حصول اور روزمرہ زندگی میں اس کے مفید استعمال کا مطالعہ کیا جاتا ہے۔ جیسے

$$^{235}_{92}U + ^{1}_{0}n \longrightarrow ^{141}_{56}Ba + ^{92}_{36}Kr + 3\,^{1}_{0}n + \text{انرجی}$$

اطلاق (Uses)

کیمسٹری کی اس شاخ کا اطلاق طبی علاج، جیسے ریڈیوتھراپی، غذا کو محفوظ کرنے اور نیوکلیئر ری ایکٹرز کے ذریعے بجلی پیدا کرنے کی صنعت میں ہوتا ہے۔

(vii) انوائرنمنٹل کیمسٹری (Environmental Chemistry)

کیمسٹری کی اس شاخ میں ماحول کے اجزاء (بائیوٹک فیکٹر، اے بائیوٹک فیکٹر) اور ماحول پر انسانی سرگرمیوں کے اثرات کا مطالعہ کیا جاتا ہے۔

اہمیت: (Importance)

ماحول میں جاری کیمیکل ری ایکشنز کا علم رکھنے، ماحول کو بہتر بنانے اور اسے آلودگی سے پاک رکھنے کے لیے

انوائرنمنٹل کیمسٹری کا مطالعہ از حد ضروری ہے۔

(viii) اینالیٹیکل کیمسٹری (Analytical Chemistry)

کیمسٹری کی وہ شاخ جس میں دیے گئے نمونے کے اجزاء کی علیحدگی، ان کا تجزیہ اور ان کی پہچان وشناخت کی جاتی ہے، اینالیٹیکل کیمسٹری کہلاتی ہے۔ پہچان وشناخت مندرجہ ذیل دو طریقوں سے کی جاتی ہے۔

(i) کیفیتی لحاظ سے (نمونے کے اجزائے ترکیبی اور کیمیائی انواع کی پہچان)

(ii) مقداری لحاظ سے (نمونے میں موجود ہر جزو کی مقدار)

سوال 3: مادے سے کیا مراد ہے؟ اس کی کتنی حالتیں ہیں؟ نیز مادے کی اقسام بیان کریں۔

What is meant by matter? How many states it has? What are the types of matter?

جواب: مادہ (Matter)

ہر وہ چیز جو جگہ گھیرتی اور ماس رکھتی ہے، مادہ کہلاتی ہے۔ جیسے میز، کرسی، کتاب وغیرہ۔

طبعی حالتیں (Physical States)

اس کی مندرجہ ذیل تین حالتیں ہیں:

(i) ٹھوس (Solid) (ii) مائع (Liquid)

کے خواص...

اطلاق (Uses)

دوسرے شعبہ جات کے...

(iii) ان آرگینک کیمسٹری (...stry)

کیمسٹری کی وہ شاخ جو کائنات میں مو...

کے، ان آرگینک کیمسٹری کہلاتی ہے۔

اطلاق (Uses)

کیمسٹری کی اس شاخ کا اطلاق کیمیکل انڈسٹری کے ہر شعبے

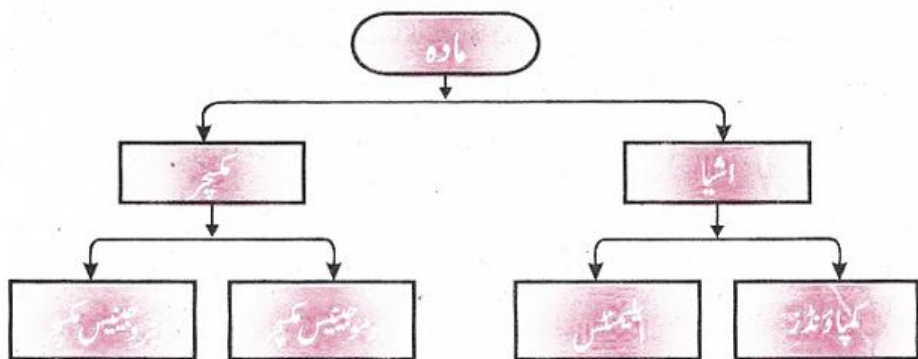
وغیرہ میں ہوتا ہے۔

(Mixture)

...نین ترکیب اور مخصوص خصوصیات

...واقسام ہیں:

...۔ مثلاً ہوا، گیسولین، آئس کریم وغیرہ

...ہیں۔ مثلاً مٹی

مادہ کی سادہ تقسیم

سوال4: ایلیمنٹ، کمپاؤنڈ اور مکسچر سے کیا مراد ہے؟

What is meant by element, compound and mixture?

جواب: (i) ایلیمنٹس **(Elements)**

ایلیمنٹس سے مراد ایسی شے ہے، جو ایک ہی قسم کے ایٹمز پر مشتمل ہو، جن کا اٹا مک نمبر یکساں ہو اور اسے کیمیائی طریقوں سے سادہ تر اجزاء میں تبدیل نہ کیا جا سکے۔ جیسے ہائڈروجن، سونا، چاندی وغیرہ۔

وقوع (Occurance)

قدرتی طور پر ایلیمنٹس آزاد اور متحد دونوں صورتوں میں پائے جاتے ہیں۔ دنیا میں جتنے بھی ایلیمنٹس ہیں وہ کرۂ ارض سمندروں اور کرۂ ہوائی میں مختلف مقداری نسبتوں میں موجود ہیں۔ جیسے

کرۂ ارض	سمندر	کرۂ ہوائی
آکسیجن 47%	آکسیجن 86%	نائٹروجن 78%
سلیکان 28%	ہائڈروجن 11%	آکسیجن 21%
ایلومینم 7.8%	کلورین 1.8%	آرگان 0.9%

طبعی حالتیں (Physical States)

ایلیمنٹس مندرجہ ذیل تینوں حالتوں میں پائے جاتے ہیں:

i) ٹھوس (سوڈیم، کاپر، زنک اور گولڈ وغیرہ)

ii) مائع (برومین، مرکری)

iii) گیس (نائٹروجن، کلورین، آکسیجن، ہائڈروجن)

ایلیمنٹس کو ان کی بعض خصوصیات کی بنیاد پر میٹلز، نان میٹلز اور میٹلائڈز میں تقسیم کیا جاتا ہے۔

- انسانی جسم کا بڑا حصہ، یعنی ماس کے لحاظ سے 65% تا 80% پانی پر مشتمل ہوتا ہے۔
- انسانی جسم کا 99% حصہ چھ ایلیمنٹس سے مل کر بنا ہے۔ یعنی آکسیجن 65%، کاربن 18%، ہائڈروجن 10%، نائٹروجن 3%، کیلیسم 1.5% اور فاسفورس 1.5%
- پوٹاشیم، سلفر، میگنیشیم اور سوڈیم ہمارے جسم میں مجموعی طور پر 0.8% ہوتے ہیں۔ جبکہ کاپر، زنک، فلورین آئرن کوبالٹ اور مینگانیز ہمارے جسم کے کل ماس کا محض 0.2% ہوتے ہیں۔

(ii) کمپاؤنڈ (Compound)

تعریف (Definition)

ایسی شے جو دو یا دو سے زیادہ ایلیمنٹس کے کیمیائی طور پر بلحاظ ماس متعین نسبت کے ملنے سے وجود میں کمپاؤنڈ کہلاتی ہے۔

یا

کمپاؤنڈ میں پائے جانے والے ایلیمنٹس اپنی انفرادی خصوصیات کھو دیتے ہیں۔ کمپاؤنڈ میں پائے جانے کو سادہ طبعی طریقوں سے جدا نہیں کیا جا سکتا۔ مثلاً جب کاربن اور آکسیجن کیمیائی طور پر 32:12 یا 8:3 کی سے مل کر کاربن ڈائی آکسائڈ بناتے ہیں تو کاربن ڈائی آکسائڈ کو دوبارہ کاربن اور آکسیجن میں سا طریقوں سے جدا نہیں کیا جا سکتا۔ اسی طرح
پانی (H_2O) جو ہائڈروجن اور آکسیجن کی متعین نسبت 1:8 سے وجود میں آتا ہے۔

اقسام (Types)

کمپاؤنڈ کی مندرجہ ذیل دو اقسام ہیں:

i) آئیونک کمپاؤنڈز

ii) کوویلنٹ کمپاؤنڈز

(i) آئیونک کمپاؤنڈز (Ionic Compounds)

ایسے کمپاؤنڈز جو آزاد مالیکیولر حالت میں نہیں پائے جاتے۔ ایسے کمپاؤنڈز میں ہر آئن مخالف چارج رکھنے آئنز کی خاص تعداد کے درمیان گھیرا ہوتا ہے۔ مخالف چارجز کی وجہ سے ان کے درمیان قوتِ کشش بڑھ جاتی جس کا نتیجہ یہ ہوتا ہے کہ ان کے میلٹنگ اور بوائلنگ پوائنٹس بہت زیادہ ہوتے ہیں۔ مثلاً

i) سوڈیم کلورائڈ (NaCl)

ii) پوٹاشیم برومائڈ (KBr)

iii) کاپر سلفیٹ ($CuSO_4$)

کوویلنٹ کمپاؤنڈز (Covalent Compounds)

ایسے کمپاؤنڈز جو آئیونک کمپاؤنڈز کے برعکس مالیکیولر شکل میں پائے جاتے ہیں، کوویلنٹ کمپاؤنڈز کہلاتے ہیں۔ اس کا کیمیکل فارمولا مالیکیولر فارمولا کہلاتا ہے۔ مثلاً

ہائڈروکلورک ایسڈ HCl (ii) سلفیورک ایسڈ H_2SO_4

میتھین CH_4 (iv) پانی H_2O

کمپاؤنڈ (Compound)	کیمیائی فارمولا (Chemical Formula)
پانی	H_2O
سوڈیم کلورائڈ (کھانے کا نمک)	NaCl
سلیکان ڈائی آکسائڈ (ریت)	SiO_2
سوڈیم ہائڈروآکسائڈ (کاسٹک سوڈا)	NaOH
سوڈیم کاربونیٹ (دھوبی سوڈا)	$Na_2CO_3 . 10H_2O$
کیلسیم آکسائڈ (کوئک لائم) بجھا ہوا چونا	CaO
کیلسیم کاربونیٹ (لائمسٹون) چونے کا پتھر	$CaCO_3$
شوگر (چینی)	$C_{12}H_{22}O_{11}$
سلفیورک ایسڈ (گندھک کا تیزاب)	H_2SO_4
امونیا	NH_3

مکسچر (Mixture)

ایسی شے جو دو یا دو سے زیادہ ایلیمنٹس یا کمپاؤنڈز کے اس طرح ملاپ سے وجود میں آئے، جن کی نسبت متعین نہ ہو اوران کے درمیان کوئی کیمیائی تعامل بھی وقوع پذیر نہ ہوں۔

مکسچر میں موجود تمام ایلیمنٹس اپنی اپنی انفرادی خصوصیات کو برقرار رکھتے ہیں اوران ایلیمنٹ کو سادہ طبیعی طریقوں سے جدا کیا جا سکتا ہے۔ جیسے۔ ڈسٹیلیشن (distillation)، فلٹریشن (Filtration)، اویپوریشن (Evaporation)، پریسی پٹیشن (Precipitation)، میگنا ٹائزیشن (Megnetization) وغیرہ۔

اقسام (Types)

مکسچر کی مندرجہ ذیل اقسام ہیں:

i) ہوموجینیس مکسچر ii) ہیٹروجینیس مکسچر

(i) ہوموجینیس مکسچر (Homogeneous Mixture)

ایسے مکسچر جن میں اجزاء کی ترکیب ہر جگہ یکساں ہو، ہوموجینیس مکسچر کہلاتے ہیں۔
جیسے ہوا، گیسولین اور آئس کریم وغیرہ۔

(ii) ہیٹروجینیس مکسچر (Heterogeneous Mixture)

ایسے مکسچر جن میں اجزاء کی ترکیب ہر جگہ یکساں نہ ہو، ہیٹروجینیس مکسچر کہلاتے ہیں۔ جیسے مٹی، چٹان اور لکڑی وغیر

- ہوا ایک مکسچر ہے۔ (نائٹروجن، آکسیجن، کاربن ڈائی آکسائڈ، نوبل گیسوں اور نمی کا مکسچر ہے)
- مٹی مکسچر ہے (ریت، چکنی مٹی، معدنی نمکیات، پانی اور ہوا کا۔)
- دودھ مکسچر ہے (کیلیم، پانی، شوگر، چکنائی، پروٹینز، وٹامنز اور معدنی نمکیات کا۔)
- پیتل مکسچر ہے (کاپر اور زنک میٹلز کا۔)

کمپاؤنڈ اور مکسچر میں فرق

	کمپاؤنڈ (Compound)	مکسچر (Mixture)
-i	یہ ایلیمنٹس کے ایٹمز کے کیمیائی ملاپ سے وجود میں آتا ہے۔	مکسچر مختلف اشیا کے سادہ ملاپ سے بنتا ہے۔
-ii	کمپاؤنڈ کے اجزاء اپنی شناخت کھو دیتے ہیں اور ایسی نئی شے وجود میں آتی ہے، جس کی خصوصیات بالکل مختلف ہوتی ہیں۔	مکسچر میں اس کے اجزا اپنی اپنی خصوصیات برقرار رکھتے ہیں۔
-iii	کمپاؤنڈ کے اجزا بلحاظ ماس ہمیشہ ایک متعین نسبت کے حامل ہوتے ہیں۔	مکسچر کے اجزا کی کم سے کم مقدار اور نسبت متعین نہیں ہوتی۔
-iv	اجزا کو طبیعی طریقوں سے جدا نہیں کیا جا سکتا۔	اجزا کو سادہ طبیعی طریقوں سے جدا کیا جا سکتا ہے۔
-v	ہر کمپاؤنڈ کو ایک کیمیائی فارمولا کے ذریعے ظاہر کیا جاتا ہے۔	اس میں دو یا دو سے زیادہ اجزا ہوتے ہیں اور اس کا کوئی کیمیائی فارمولا نہیں ہوتا۔
-vi	کمپاؤنڈز کی ترکیب ہوموجینیس ہوتی ہے۔	ان کی ترکیب ہوموجینیس اور ہیٹروجینیس دونوں صورتوں میں ہو سکتی ہے۔
-vii	کمپاؤنڈ کا میلٹنگ پوائنٹ واضح اور متعین ہوتا ہے۔	مکسچر کا میلٹنگ پوائنٹ واضح اور متعین نہیں ہوتا۔

سوال5: سمبل سے کیا مراد ہے؟ ویلنسی، ویری ایبل ویلنسی اور ریڈیکل کی تعریفیں لکھیں اور مثالیں دیں۔
What is meant by symbol? Define valency variable valency and radical with examples.

جواب: **(i) سمبل (Symbol)**

تعریف: سمبل کا لفظی مطلب ''علامت'' ہے۔ کیمسٹری میں ایلیمنٹس کو سمبل سے ظاہر کیا جاتا ہے۔ جو ان ایلیمنٹس کے انگریزی، لاطینی، یونانی یا جرمن ناموں کا مخفف ہوتے ہیں۔

مثالیں *(Examples)*

عناصر یا ایلیمنٹس	:	سمبل
ہائڈروجن	:	H
نائٹروجن	:	N
کاربن	:	C
سوڈیم (Natrium)	:	Na

سمبلز لکھنے کا قاعدہ **(How to write symbols?)**

اگر سمبل ایک حرف پر مشتمل ہو تو اسے کیپٹل حرف سے لکھا جائے گا جیسے

(i) ہائڈروجن کے لیے H
(ii) نائٹروجن کے لیے N
(iii) کاربن کے لیے C

اگر سمبل دو حروف پر مشتمل ہو تو پہلا حرف کیپٹل اور دوسرا اسمال ہوگا جیسے

(i) کیلیسم کے لیے Ca
(ii) سوڈیم کے لیے Na
(iii) کلورین کے لیے Cl

(ii) ویلنسی *(Valency)*

تعریف *(Definition)*

ہر ایٹم دوسرے ایٹم کے ساتھ ملنے کی استعداد رکھتا ہے، ملاپ کی اس استعداد کو ویلنسی کہتے ہیں۔

یا

کسی ایٹم کے بیرونی شیل میں موجود الیکٹرونز کی تعداد اس کی ویلنسی کو ظاہر کرتی ہے۔

سادہ کوویلنٹ مرکبات میں ویلنسی (Simple Covalent Compound and Valency)

سادہ کوویلنٹ کمپاؤنڈ میں ویلنسی ایلیمنٹ کے ایک ایٹم سے ملاپ کرنے والے ہائڈروجن ایٹمز کی تعداد یا اس ایلیمنٹ کے ایک ایٹم سے بننے والے بانڈز کی تعداد ہے۔جیسے

کلورین، آکسیجن، نائٹروجن اور کاربن کی ویلنسیز بالترتیب 1, 2, 3 اور 4 ہیں۔ان ایلیمنٹس کے ایک ایٹم کے ساتھ ہائڈروجن کے ایٹمز مختلف تعداد میں مل کر بالترتیب HCl, H_2O, NH_3 اور CH_4 کمپاؤنڈز بناتے ہیں۔

سادہ آئیونک کمپاؤنڈ میں ویلنسی (Simple Ionic Compound and Valency)

سادہ آئیونک کمپاؤنڈ میں ویلنسی سے مراد الیکٹرونز کی وہ تعداد ہے، جو کوئی ایٹم اپنے آخری شیل میں آٹھ الیکٹرونز اوکٹیٹ کو مکمل کرنے کے لیے خارج یا حاصل کرتا ہے۔

ایسے ایلیمنٹس جن کے ویلنس شیل میں تین یا اس سے کم الیکٹرونز ہوں، اپنے اوکٹیٹ کو مکمل کرنے کے لیے ان الیکٹرونز کو خارج کرنے کو ترجیح دیتے ہیں۔

مثال کے طور پر سوڈیم، میگنیشیم اور ایلومینیم کے ویلنس شیلز میں بالترتیب 1,2 اور 3 الیکٹرونز پائے جاتے ہیں۔یہ ایٹم ان الیکٹرونز کو خارج کر کے بالترتیب 1، 2 اور 3 ویلنسی کے حامل ہو جاتے ہیں۔

اگر ویلنس الیکٹرون 4 یا 4 سے زیادہ ہوں

ایسے ایٹمز جن کے ویلنس شیل میں 4 یا 4 سے زیادہ الیکٹرونز ہوں، وہ اپنا اوکٹیٹ مکمل کرنے کے لیے باہر سے الیکٹرونز حاصل کرتے ہیں۔مثلاً

نائٹروجن (N)، آکسیجن (O) اور کلورین (Cl) کے ویلنس شیل میں بالترتیب 5, 6 اور 7 الیکٹرونز ہیں۔یہ ایٹم اپنا اوکٹیٹ مکمل کرنے کے لیے بالترتیب 3, 2 اور 1 الیکٹرونز حاصل کرتے ہیں۔چنانچہ یہ ایٹم بالترتیب 2,3 اور 1 ویلنسی ظاہر کرتے ہیں۔

(iii) ویری ایبل ویلنسی (Variable Valency)

کچھ ایلیمنٹس ایک سے زیادہ ویلنسی ظاہر کرتے ہیں یعنی ان کی ویلنسی ویری ایبل ہوتی ہے۔مثلاً

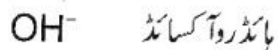
آئرن کی ویلنسی ویری ایبل ہے۔عام طور پر یہ 2 اور 3 ویلنسی ظاہر کرتا ہے۔جیسے

فیرس سلفیٹ $(FeSO_4)$ میں آئرن کی ویلنسی 2 ہے جبکہ فیرک سلفیٹ $Fe_2(SO_4)_3$ میں آئرن کی ویلنسی 3 ہے

(iv) ریڈیکل (Radical)

''ریڈیکل ایٹمز کے ایسے گروپ کو کہتے ہیں، جس پر کوئی چارج ہوتا ہے''۔مثلاً

ہائڈروآکسائڈ OH^-

امونیم NH_4^+

ٹیبل 1.2: چند ایلیمنٹس اور ریڈیکلز کے سمبلز اور ویلنسیز

ایلیمنٹ / ریڈیکل	سمبل	ویلنسی	ایلیمنٹ / ریڈیکل	سمبل	ویلنسی
سوڈیم	Na	1	ہائڈروجن	H	1
پوٹاشیم	K	1	کلورین	Cl	1
سلور	Ag	1	برومین	Br	1
میگنیشیم	Mg	2	آیوڈین	I	1
کیلسیم	Ca	2	آکسیجن	O	2
بیریم	Ba	2	سلفر	S	2
زنک	Zn	2	نائٹروجن	N	3
کاپر	Cu	1,2	فاسفورس	P	3,5
مرکری	Hg	1,2	بورون	B	3
آئرن	Fe	2,3	آرسینک	As	3
ایلومینیم	Al	3	کاربن	C	4
کرومیم	Cr	3	کاربونیٹ	CO_3^{2-}	2
امونیم	NH_4^+	1	سلفیٹ	SO_4^{2-}	2
ہائڈرونیم	H_3O^+	1	سلفائٹ	SO_3^{2-}	2
ہائڈرو آکسائڈ	OH^-	1	تھایوسلفیٹ	$S_2O_3^{2}$	2
سائنائڈ	CN^-	1	نائٹرائڈ	N^{3-}	3
بائی سلفیٹ	HSO_4^-	1	فاسفیٹ	PO_4^{3-}	3
بائی کاربونیٹ	HCO_3^-	1			

سوال6: اٹامک نمبر اور ماس نمبر کی تعریف کریں۔ مثالوں سے وضاحت بھی کریں۔

Define atomic number and mass number. Explain with examples.

جواب: (i) اٹامک نمبر **(Atomic Number)**

کسی ایلیمنٹ کے اٹامک نمبر سے مراد اس ایلیمنٹ کے ہر ایٹم کے نیوکلیئس میں موجود پروٹونز کی تعداد ہے۔

اظہار **(Symbol)**

اسے انگریزی حرف "Z" سے ظاہر کیا جاتا ہے۔

مثالیں: **(Examples)**

ایلیمنٹ	نیوکلیئس میں پروٹونز کی تعداد	اٹامک نمبر (Z)
ہائڈروجن	1	1
کاربن	6	6
آکسیجن	8	8
سلفر	16	16

(ii) ماس نمبر **(Mass Number)**

کسی ایلیمنٹ کے ایٹم میں موجود پروٹونز اور نیوٹرونز کی مجموعی تعداد کو اس ایلیمنٹ کا ماس نمبر کہتے ہیں۔

اظہار **(Symbol)**

اسے علامت "A" سے ظاہر کرتے ہیں۔

فارمولا **(Formula)**

کسی ایلیمنٹ کا ماس نمبر معلوم کرنے کے لیے مندرجہ ذیل فارمولا استعمال کیا جاتا ہے۔

$$A = Z + n$$

جبکہ 'n' ایلیمنٹ کے ایٹمز میں موجود نیوٹرونز کی تعداد ہے۔

مثالیں **(Examples)**

ایلیمنٹ	اٹامک نمبر (Z)	نیوٹرونز کی تعداد	ماس نمبر (A)
ہائڈروجن	1	0	1
کاربن	6	6	12
آکسیجن	8	8	16
سلفر	16	16	32

امپیریکل فارمولاز	کیمیائی فارمولاز	آئیونک مرکبات	#
NaCl	NaCl	سوڈیم کلورائڈ	(i)
KBr	KBr	پوٹاشیم برومائڈ	(ii)
NaF	NaF	سوڈیم فلورائڈ	(iii)

مالیکیولر فارمولا (Molecular Formula)

''کسی کمپاؤنڈ کا وہ فارمولا جو اس کمپاؤنڈ کے ایک مالیکیول میں موجود تمام ایلیمنٹس کی حقیقی تعداد کو ظاہر کرے۔ اس کا مالیکیولر فارمولا کہلاتا ہے۔''

مثالیں (Examples)

مالیکیولر فارمولاز	کمپاؤنڈز
C_6H_6	بینزین
$C_6H_{12}O_6$	گلوکوز
H_2O_2	ہائڈروجن پرآکسائڈ
C_2H_5OH	ایتھائل الکوحل

امپیریکل اور مالیکیولر فارمولا میں تعلق
(Relation between Empirical and Molecular Formula)

مالیکیولر فارمولا = n(امپیریکل فارمولا)

$n = 1, 2, 3, ...$

بعض مرکبات کے امپیریکل اور مالیکیولر فارمولاز ایک جیسے ہوتے ہیں مثلاً:

امپیریکل فارمولا	مالیکیولر فارمولا	مرکبات
H_2O	H_2O	پانی
HCl	HCl	ہائڈرکلورک ایسڈ

سوال 10: مالیکیولر ماس اور فارمولا ماس کی وضاحت مثالوں کے ذریعے کیجیے۔

Explain Molecular Mass and Formula Mass with examples.

جواب: مالیکیولر ماس (Molecular Mass)

ایک مالیکیول میں موجود تمام ایٹموں کے اٹامک ماسز کا مجموعہ اس مالیکیول کا مالیکیولر ماس کہلاتا ہے۔

مثالیں (Examples)

نائٹرک ایسڈ (HNO_3) کا مالیکیولر ماس

H کا اٹامک ماس = 1amu

N کا اٹامک ماس = 14amu

O کا اٹامک ماس = 16amu

HNO_3 کا مالیکیولر ماس = (H کا اٹامک ماس)+(N کا اٹامک ماس)+3(O کا اٹامک ماس)

= 1amu + 14amu + 3(16amu)

= 1amu + 14amu + 48amu

= 63amu

فارمولا ماس (Formula Mass)

کسی آئیونک کمپاؤنڈ کے ایک فارمولا یونٹ میں موجود تمام ایلیمنٹس کے اٹامک ماسز کے مجموعے کو فارمولا ماس کہتے ہیں۔

مثالیں (Examples)

فارمولا ماس	فارمولا یونٹ	آئیونک مرکبات
58.5amu	NaCl	سوڈیم کلورائڈ
100amu	$CaCO_3$	کیلسیم کاربونیٹ

سوال 11: آئنز (کیٹائنز اور اینائنز)، مالیکیولر آئنز اور فری ریڈیکلز کی تعریفیں کریں اور مثالیں دیں۔

Define Ions (Cations and Anions), Molecular Ions and Free Radicals with examples?

جواب: 1- آئنز (Ions)

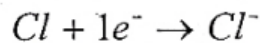
ایٹم یا ایٹمز کا ایسا مجموعہ جس پر پوزیٹو یا نیگیٹو چارج ہو، آئن کہلاتا ہے۔ یا

جب کوئی ایٹم الیکٹرون خارج یا جذب کرتا ہے تو اس پر پوزیٹو یا نیگیٹو چارج آ جاتا ہے۔ اس چارج شدہ ذرے کو آئن کہتے ہیں۔

مثالیں (Examples)

سوڈیم آئن Na^+، کلورائڈ آئن Cl^- وغیرہ۔

$$Na \rightarrow Na^+ + 1e^-$$

$$Cl + 1e^- \rightarrow Cl^-$$

آئنز کی اقسام (Types of Ions)

آئنز کی مندرجہ ذیل دو اقسام ہیں:

(i) کیٹائنز (Cations) (ii) اینائنز (Anions)

(i) کیٹائنز (Cations)

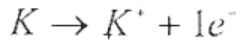
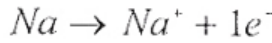
ایٹم یا ایٹموں کا ایسا مجموعہ جس پر پوزیٹو چارج ہو، کیٹائن کہلاتا ہے۔ یا

جب کوئی ایٹم الیکٹرون خارج کرتا ہے تو اس پر پوزیٹو چارج آ جاتا ہے۔اس پوزیٹو چارج شدہ ذرے کو کیٹائن کہتے ہیں۔

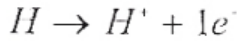
مثالیں (Examples)

سوڈیم اور پوٹاشیم کے ایٹمز کے بیرونی شیل میں سے ایک ایک الیکٹرون کے نکلنے سے سوڈیم اور پوٹاشیم (Na^+ اور K^+) آئنز بنتے ہیں۔

$$Na \rightarrow Na^+ + 1e^-$$

$$K \rightarrow K^+ + 1e^-$$

اسی طرح کیٹائنز کی مزید مثالیں مندرجہ ذیل ہیں:۔

$$H \rightarrow H^+ + 1e^-$$

$$Ca \rightarrow Ca^{2+} + 2e^-$$

(i) اینائنز (Anions)

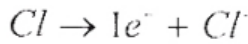
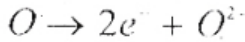
ایک ایٹم یا ایٹمز کا ایسا مجموعہ جس پر نیگیٹو چارج ہو، اینائن کہلاتا ہے۔ یا

جب کوئی ایٹم الیکٹرون جذب کرتا ہے یا حاصل کرتا ہے تو اس پر نیگیٹو چارج آ جاتا ہے۔اس نیگیٹو چارج شدہ ذرے کو اینائن کہتے ہیں۔

مثالیں (Examples)

$$Cl \rightarrow 1e^- + Cl^-$$

کلورین ایٹم کلورائڈ آئن

$$O \rightarrow 2e^- + O^{2-}$$

آکسیجن ایٹم آکسائڈ آئن

ایٹم اور آئن میں فرق

	ایٹم (Atom)	آئن (Ion)
(i)	یہ کسی ایلیمنٹ کا سب سے چھوٹا پارٹیکل ہے۔	یہ کسی آئنک کمپاؤنڈ کا سب سے چھوٹا یونٹ ہے

(ii)	ایٹم آزادانہ وجود برقرار رکھتا بھی ہے اور بعض صورتوں میں نہیں رکھتا۔ تاہم یہ پارٹیکل کیمیکل ری ایکشنز میں حصہ لے سکتا ہے۔	یہ آزادانہ وجود برقرار نہیں رکھ سکتا اور اس کے مخالف چارج کے حامل آئنز اس کو گھیرے ہوتے ہیں۔
(iii)	ایٹم پر مجموعی طور پر کوئی چارج نہیں ہوتا یعنی یہ الیکٹریکلی نیوٹرل ہوتا ہے۔	پوزیٹو یا نیگیٹو چارج کے حامل ہوتے ہیں۔

(2) مالیکیولر آئن (Molecular Ion)

جب کسی مالیکیول میں سے ایک یا ایک سے زیادہ الیکٹرونز نکل جائیں یا اس میں داخل ہو جائیں تو یہ مالیکیول پوزیٹو یا نیگیٹو طور پر چارج ہو جاتا ہے۔ اس چارج شدہ ذرے کو مالیکیولر آئن یا ریڈیکل کہتے ہیں۔

مثالیں (Examples)

ہائڈروآکسائڈ آئن OH^-

اومونیم آئن NH_4^+

ہائڈرونیم آئن H_3O^+

سلفیٹ آئن SO_4^{2-}

مالیکیول اور مالیکیولر آئن میں فرق

	مالیکیول	مالیکیولر آئن
(i)	یہ کسی ایلیمنٹ کا سب سے چھوٹا پارٹیکل ہے جو آزادانہ وجود برقرار رکھ سکتا ہے اور اس میں ایلیمنٹ کی تمام تر خصوصیات موجود ہوتی ہیں۔	یہ کسی مالیکیول سے ایک یا زائد الیکٹرونز کے اخراج یا انجذاب سے وجود میں آتا ہے اور اپنا وجود آزادانہ برقرار نہیں رکھ سکے گا۔
(ii)	یہ ہمیشہ نیوٹرل ہوتا ہے۔	اس پر پوزیٹو یا نیگیٹو چارج ہوتا ہے۔
(iii)	یہ ایٹمز کے ملنے سے وجود میں آتا ہے۔	یہ مالیکیولز کی آئن سازی سے وجود میں آتا ہے۔
(iv)	یہ قیام پذیر یونٹ ہے۔	یہ کیمیائی ردعمل رکھنے والی نوع ہے۔

اقسام (Types)

اس کی مندرجہ ذیل دو اقسام ہیں:۔

(i) کیٹائنک آئن (ii) اینائنک آئن

(i) کیٹائنک آئن (Cationic Ion)

اگر مالیکیولر آئن پر پوزیٹو چارج ہو تو یہ کیٹائنک آئن کہلاتا ہے۔ یا
اگر کسی مالیکیول پر الیکٹرون کے اخراج کی وجہ سے پوزیٹو چارج آ جائے تو اسے کیٹائنک آئن کہتے ہیں۔

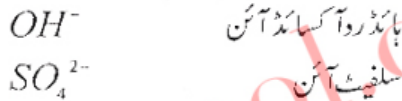
مثالیں (Examples)

امونیم آئن	NH_4^+
ہائڈرونیم آئن	H_3O^+

(ii) اینائنک آئن (Anionic Ion)

اگر مالیکیولر آئن پر نیگیٹو چارج ہو تو یہ اینائنک آئن کہلاتا ہے۔ یا
اگر کسی مالیکیول پر الیکٹرون کے انجذاب کی وجہ سے نیگیٹو چارج آ جائے تو اسے اینائنک آئن کہتے ہیں۔

مثالیں (Examples)

ہائڈرو آکسائڈ آئن	OH^-
سلفیٹ آئن	SO_4^{2-}

3- فری ریڈیکلز (Free Radicals)

ایٹم یا ایٹمز کا مجموعہ جس پر طاق الیکٹرون موجود ہوں، فری ریڈیکل کہلاتا ہے۔

اظہار (Symbol)

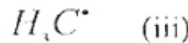
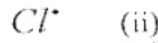
فری ریڈیکل کو ظاہر کرنے کے لیے متعلقہ ایلیمنٹ کے سمبل پر ایک نقطہ (٠) ڈال دیا جاتا ہے۔

مثالیں (Examples)

- مثال کے طور پر

(i) $H^{\bullet}$

(ii) $Cl^{\bullet}$

(iii) $H_3C^{\bullet}$

فری ریڈیکلز ہیں۔

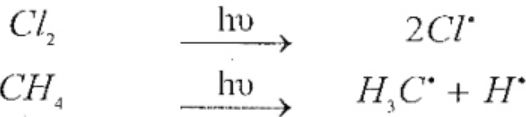
فری ریڈیکلز کی خصوصیات (Properties of Free Redicals)

1- فری ریڈیکلز پیدا کرنے کے لیے دو ایٹمز کے درمیان موجود الیکٹرونز کی مساویانہ تقسیم کی جاتی ہے اور یہ اس وقت ہوتا ہے جب یہ ایٹم انرجی یا لائیٹ جذب کریں۔

2- آزاد ریڈیکل انتہائی ری ایکٹو ہوتا ہے کیونکہ اس میں اپنے بیرونی شیل کے الیکٹرون پورے کرنے کا بہت زیادہ

رجحان پایا جاتا ہے۔

فری ریڈیکلز کا بننا (Formation of Free Radicals)

مالیکولز		فری ریڈیکلز
Cl_2	$\xrightarrow{h\upsilon}$	$2Cl^{\cdot}$
CH_4	$\xrightarrow{h\upsilon}$	$H_3C^{\cdot} + H^{\cdot}$

سوال 12: مالیکیول سے کیا مراد ہے؟ نیز اس کی اقسام بھی بیان کریں۔

What is meant by Molecule? Briefly describe its types.

جواب: مالیکیول (Molecule)

مادے کا چھوٹے سے چھوٹا ذرہ جو نظام قدرت میں آزادانہ طور پر اپنا وجود برقرار رکھ سکے، مالیکیول کہلاتا ہے۔ یا کسی مرکب کا چھوٹے سے چھوٹا یونٹ جس میں اس مرکب کی تمام خصوصیات موجود ہوں، مالیکیول کہلاتا ہے۔

مثالیں (Examples)

مالیکولز	فارمولے
نی اون	Ne
کلورین	Cl_2
پانی	H_2O
میتھین	CH_4
گلوکوز	$C_6H_{12}O_6$

اقسام (Types)

مالیکیول کی مندرجہ ذیل اقسام ہیں:

(i) مونو اٹا مک مالیکیول (ii) ڈائی اٹا مک مالیکیول

(iii) ٹرائی اٹا مک مالیکیول (iv) پولی اٹا مک مالیکیول

(v) ہوموا ٹا مک مالیکیول (vi) ہیٹرو اٹا مک مالیکیول

(i) مونو اٹا مک مالیکیول (Monoatomic Molecule)

اگر کوئی مالیکیول ایک ایٹم پر مشتمل ہو تو اسے مونو اٹا مک مالیکیول کہتے ہیں۔

مثالیں (Examples)

(i) ہیلیم He

(ii) نیون Ne

(iii) آرگون Ar

(iv) کرپٹان Kr

(ii) ڈائی اٹامک مالیکیول (Diatomic Molecule)

اگر کوئی مالیکیول دو ایٹمز پر مشتمل ہو تو وہ ڈائی اٹامک مالیکیول کہا جاتا ہے۔

مثالیں (Examples)

(i) ہائڈروجن H_2

(ii) آکسیجن O_2

(iii) کلورین گیس Cl_2

(iv) ہائڈروکلورک ایسڈ HCl

(iii) ٹرائی اٹامک مالیکیول (Triatomic Molecule)

اگر کسی مالیکیول میں تین ایٹمز ہوں تو وہ ٹرائی اٹامک مالیکیول کہلاتا ہے۔

مثالیں (Examples)

(i) پانی H_2O

(ii) کاربن ڈائی آکسائڈ CO_2

(iv) پولی اٹامک مالیکیول (Polyatomic Molecule)

اگر کسی مالیکیول میں بہت سے ایٹمز ہوں تو اسے پولی اٹامک مالیکیول کہا جاتا ہے۔

مثالیں (Examples)

(i) میتھین CH_4

(ii) سلفیورک ایسڈ H_2SO_4

(iii) گلوکوز $C_6H_{12}O_6$

(v) ہومو اٹامک مالیکیول (Homo atomic Molecule)

ایسے مالیکیولز جن میں موجود تمام ایٹمز ایک ہی ایلیمنٹ کے ہوں، انہیں ہومو اٹامک مالیکیولز کہتے ہیں۔

مثالیں (Examples)

(i) ہائڈروجن H_2

(ii) اوزون O_3

(iii) سلفر S_8

(iv) فاسفورس P_4

(vi) **ہیٹرواٹامک مالیکیول (Hetero atomic Molecule)**

جب کسی مالیکیول میں مختلف ایلیمنٹس کے ایٹمز ہوں تو اسے ہیٹرواٹامک مالیکیول کہتے ہیں۔

مثالیں (Examples)

(i) کاربن ڈائی آکسائڈ CO_2

(ii) پانی H_2O

(iii) امونیا NH_3

سوال13: گرام اٹامک ماس، گرام مالیکیولر ماس اور گرام فارمولا ماس کی مثالوں کے ذریعے وضاحت کریں۔

Briefly describe the Gram Atomic Mass, Gram Molecular Mass and Gram Formula Mass with examples:

جواب: (i) گرام اٹامک ماس (Gram Atomic Mass)

جب کسی ایلیمنٹ کا اٹامک ماس گرامز میں ظاہر کیا جائے تو یہ گرام اٹامک ماس یا گرام ایٹم کہلاتا ہے۔ اسے ایک مول بھی کہا جاتا ہے۔

مثالیں (Examples)

ہائڈروجن کا ایک مول = 1.008g = ہائڈروجن کا ایک گرام ایٹم

کاربن کا ایک مول = 12.0g = کاربن کا ایک گرام ایٹم

(ii) **گرام مالیکیولر ماس (Gram Molecular Mass)**

جب کسی کمپاؤنڈ کے مالیکیولر ماس کو گرامز میں ظاہر کیا جائے تو اسے گرام مالیکیولر ماس یا گرام مالیکیول کہا جاتا ہے۔ اسے مول بھی کہا جاتا ہے۔

مثالیں (Examples)

پانی کا ایک مول = 18.0g = پانی کا ایک گرام مالیکیول

سلفیورک ایسڈ (H_2SO_4) کا ایک مول = 98.0g = سلفیورک ایسڈ کا ایک گرم مالیکیول

(iii) **گرام فارمولا ماس (Gram Formula Mass)**

جب کسی آئیونک کمپاؤنڈ کے فارمولا ماس کو گرامز میں ظاہر کیا جائے تو اسے گرام فارمولا ماس یا گرام فارمولا کہا جاتا ہے۔ اسے ایک مول بھی کہا جاتا ہے۔

مثالیں (Examples)

سوڈیم کلورائڈ کا ایک مول = 58.5g = NaCl (سوڈیم کلورائڈ) کا ایک گرام فارمولا

کیلیشیم کاربونیٹ کا ایک مول = 100g = $CaCO_3$ (کیلشیم کاربونیٹ) کا ایک گرام فارمولا

سوال 14: ایووگیڈرو نمبر اور مول سے کیا مراد ہے؟

What is meant by Avogadro's Number and Mole?

جواب: (i) ایوگیڈرو نمبر *(Avogadro's Number)*

کسی شے کے ایک مول میں موجود ایٹموں، مالیکیولوں یا فارمولا یونٹس کی تعداد کو ایوگیڈرو نمبر کہتے ہیں۔

اظہار *(Symbol)*

اسے سمبل "N_A" سے ظاہر کرتے ہیں۔

عددی قیمت *(Value)*

ایوگیڈرو نمبر کی عددی قیمت (6.02×10^{23}) پارٹیکلز ہے۔

(ii) مول *(Mole)*

جب کسی شے کا ایٹمی، مالیکیولی یا فارمولا ماس گراموں میں ظاہر کیا جائے تو وہ ایک مول کے برابر ہوتا ہے۔

مثالیں *(Examples)*

کاربن کا ایک مول = کاربن کے 6.02×10^{23} ایٹمز کا مجموعہ

پانی کا ایک مول = پانی کے 6.02×10^{23} مالیکیولز کا مجموعہ

اس کا مطلب یہ ہے کہ

(i) ایلیمنٹس کے 6.02×10^{23} ایٹمز = ایک مول

(ii) مالیکیولر کمپاؤنڈ کے 6.02×10^{23} مالیکیولز = ایک مول

(iii) آئیونک کمپاؤنڈ کے 6.02×10^{23} فارمولا یونٹس = ایک مول

پانی کا ایک مول *(One Mole of Water)*

پانی کے ایک مالیکیول میں ہائڈروجن کے دو ایٹمز اور آکسیجن کا ایک ایٹم ہوتا ہے۔ چنانچہ ہائڈروجن کے $2 \times 6.02 \times 10^{23}$ ایٹمز اور آکسیجن کے 6.02×10^{23} ایٹمز سے پانی کا ایک مول بنتا ہے۔

سوڈیم کلورائڈ کا ایک مول *(One Mole of NaCl)*

سوڈیم کلورائڈ کے ایک فارمولا یونٹ میں ایک سوڈیم آئن اور ایک کلورائڈ آئن ہوتا ہے۔ چنانچہ

سوڈیم کلورائڈ کا ایک مول = (Na^+) سوڈیم کے آئنز + (Cl^-) کلورائڈ آئنز کی تعداد

$$=(6.02\times10^{23})+(6.02\times10^{23})$$
$$=1.204\times10^{24}$$

سوال15: مولر ماس سے کیا مراد ہے؟ مثالیں دیں۔

What is meant by Molar Mass? Give examples.

جواب: مولر ماس ***(Molar Mass)***

"کسی شے کے ایک مول میں موجود ماس کو اس شے کا مولر ماس کہتے ہیں۔"

نوٹ: کسی شے کے ایک مولر ماس میں موجود پارٹیکلز کی تعداد ایوو گیڈرو ز نمبر کے برابر ہوتی ہے۔

یونٹ ***(Unit)***

مولر ماس کو ماپنے کا یونٹ گرام فی مول یا g/mol ہے۔

مثالیں ***(Examples)***

- **کاربن کا مولر ماس** ***(Molar Mass of Carbon)***

کاربن کے اٹا مک ماس 12amu کو گرامز میں ظاہر کریں یعنی کاربن کے 12 گرام = کاربن کا ایک مول

- **پانی کا مولر ماس** ***(Molar Mass of Water)***

پانی کے مالیکیولر ماس 18amu کو گرامز میں ظاہر کریں یعنی پانی کے 18 گرام = پانی کا ایک مول

- **سلفیورک ایسڈ کا مولر ماس** ***(Molar Mass of Sulphuric Acid)***

سلفیورک ایسڈ کے مالیکیولر ماس 98amu کو گرامز میں ظاہر کریں یعنی H_2SO_4 کے 98 گرام = H_2SO_4 کا ایک مول۔

- **سوڈیم کلورائڈ کا مولر ماس** ***(Molar Mass of NaCl)***

سوڈیم کلورائڈ کے فارمولا ماس 58.5amu کو گرامز میں ظاہر کریں یعنی NaCl کے 58.5 گرام = NaCl کا ایک مول۔

مولر ماس معلوم کرنے کا کلیہ

How to Find out the Molar Mass

مولز کی تعداد = شے کا دیا گیا ماس (گرامز میں) ÷ شے کا مولر ماس

شے کا مولر ماس = شے کا دیا گیا ماس (گرامز میں) ÷ مولز کی تعداد

شے کا ماس (گرامز میں) = مولر ماس x مولز کی تعداد

سوال 16: کیمیکل کیلکولیشنز پر نوٹ لکھیں۔

Write a note on chemical calculations.

جواب: کیمیکل کیلکولیشنز (Chemical Calculations)

کسی شے کے ماس میں سے اس کے پارٹیکلز کی تعداد یا اس کے مولز کی تعداد نکالنے کو کیمیکل کیلکولیشنز کہتے ہیں۔

کلیہ یا فارمولا (Formula)

$$\text{مولز کی تعداد} = \frac{\text{شے کا دیا گیا ماس}}{\text{شے کا مولر ماس}}$$

اگر مولز کی تعداد معلوم ہو تو شے کے پارٹیکلز کی تعداد معلوم کی جا سکتی ہے۔

$$\text{پارٹیکلز کی تعداد} = 6.02 \times 10^{23} \times \text{مولز کی تعداد}$$

(i) مول۔ماس کیلکولیشنز (Mole-Mass Calculations)

اگر کسی شے کے مولز کی تعداد معلوم ہو تو اس سے شے کا ماس معلوم کر سکتے ہیں۔ اسے مول۔ماس کیلکولیشنز کہتے

ہیں۔

کلیہ یا فارمولا *(Formula)*

مولز کی تعداد × مولر ماس = شے کا ماس (گرامز میں)

(ii) مول۔پارٹیکل کیلکولیشنز *(Mole-Particle Calculations)*

اگر کسی شے کے مولز کی تعداد معلوم ہو تو اس سے شے کے پارٹیکلز کی تعداد معلوم کی جا سکتی ہے۔ یا اگر شے کے پارٹیکلز کی تعداد معلوم ہو تو اس سے شے کے مولز کی تعداد نکالی جا سکتی ہے، اسے مول۔پارٹیکل کیلکولیشنز کہتے ہیں۔

فارمولا *(Formula)*

$$\frac{\text{پارٹیکلز کی دی گئی تعداد}}{6.02 \times 10^{23}} = \text{کسی شے کی معین تعداد میں مولز کی تعداد}$$

مولز کی دی گئی تعداد × 6.02×10^{23} = پارٹیکلز کی تعداد

مولر کیلکولیشنز کا خلاصہ

سوال 17: (ا) طبیعی دنیا کی مالیکولیریٹی سے کیا مراد ہے؟ نیز اس کی اہمیت کیا ہے۔

a) ***What is molecularity of our physical world? Also explain its importance.***

(ب) مادے کی دوہری نوعیت کے بارے میں آپ کیا جانتے ہیں؟ وضاحت سے بیان کریں۔

b) ***What do you know about dual nature of matter? Briefly describe it?***

(ج) ”کچھ سائنسدانوں کے کام سے سائنس کو ترقی ملی اور کچھ سے رکاوٹ ہوئی“ وضاحت کریں۔

c) ***“Some Scientist's work give prosperity to science but some give the hurdles” Explain it. OR***

انسانی مہمات کا سائنسی ترقی میں کیا کردار ہے؟

What is the role of human beings in the science?

جواب: (ا) **طبیعی دنیا کی مالیکولیریٹی (Molecularity of Physical Nature)**

انسان نے اپنے حواس کی مدد سے طبیعی دنیا کی نوعیت معلوم کرنے کی بہت کوشش کی ہے۔ کیمسٹری کا علم تمام علوم

میں مرکزی حیثیت اختیار کر گیا ہے۔ مالیکولیریٹی کی اہمیت کا اندازہ اس بات سے ہوتا ہے کہ کسی بھی جاندار یا بے جان شے میں جو بھی کیمیکل ری ایکشن ہوتا ہے، وہ مالیکیولز کی بنیاد پر ہوتا ہے۔ کیمیکل ری ایکشن خواہ چھوٹے سے چھوٹے جاندار میں ہو یا انسان کی طرح کے کسی اعلیٰ جاندار میں ہو، ہمیشہ مالیکیول کی تشکیل کے عمل کے ذریعے ہوتا ہے۔ اس سے طبیعی دنیا کی مالیکولیریٹی کی بنیاد کا پتہ چلتا ہے۔

(ب) مادے کی دوہری نوعیت (Dual Nature of Matter)

1924ء میں ڈی براگلی (de Broglie) نے مادے کی دوہری نوعیت (dual nature) کا نظریہ پیش کیا۔ جس کے مطابق مادہ پارٹیکلز نیچر (particles nature) اور ویو نیچر (wave nature) دونوں خصوصیات کا حامل ہے۔ اس نے ان دونوں تصورات کے پسِ منظر کو بھی واضح کیا۔ اس نے دلائل سے یہ ثابت کرنے کی کوشش کی کہ یہ دونوں نظام ایک دوسرے سے الگ نہیں رہ سکتے۔ اس نے ریاضیاتی فارمولوں کی مدد سے یہ ثابت کیا کہ ہر متحرک جسم اپنی موجوں سے منسلک ہے اور ہر موج ذراتی نوعیت کی حامل بھی ہوتی ہیں۔ اس سے مادے اور موجوں سے ذراتی نوعیت کو سمجھنے کی بنیاد بھی حاصل ہوئی۔

(ج) **کچھ سائنسدانوں کے کام سے سائنس کو ترقی ملی اور کچھ سے رکاوٹ ہوئی۔" "یا"**

انسانی مہمات کا سائنسی ترقی میں کردار

انسانی تاریخ میں لوگوں نے طبیعی حیاتیاتی، نفسیاتی اور معاشرتی دنیاؤں کے بارے میں بہت سے باہم مربوط اور معقول نظریات پیش کیے۔ ان نظریات نے آنے والی نسلوں کو اس قابل کر دیا کہ وہ مختلف جغرافیائی خطوں کے لوگوں اور ان کے ماحول کے بارے میں ایک جامع اور قابل اعتماد فہم حاصل کر سکیں۔ ان نظریات کی تشکیل کے لیے جو طریقہ اختیار کیا گیا وہ مشاہدے، تفکر، تجربے اور معقولیت پر مبنی ایک قطعی طریق کار تھا۔

سائنسی تحقیق کا یہ طریق کار سائنسی علوم کی ترویج کے ایک بنیادی پہلو کو ظاہر کرتا ہے اور اس امر کی عکاسی کرتا ہے کہ سائنس کس طرح دیگر علوم سے مختلف ہے۔

سائنس، ریاضی اور ٹیکنالوجی کے باہم ملنے سے ہی سائنسی انقلاب ممکن ہو سکا اور اسی متحدہ جدوجہد کے نتیجے میں ہی اسے عظیم کامیابی حاصل ہوئی۔ اگرچہ ان انسانی مہمات میں سے ہر ایک کا اپنا کردار اور اپنی تاریخ ہے۔ اس کے باوجود ان میں ہر ایک دوسرے پر انحصار کرتی ہیں اور ایک دوسرے کو تقویت دیتی ہیں۔

طبیعی دنیا کی کچھ مثالیں (Some Examples of Physical World)

جو کیمسٹری سے کچھ اس طرح تعلق رکھتی ہیں۔

مول۔ ایک مقدار (Mole-One Quantity)

- ایک کمپیوٹر جو ایک سیکنڈ میں 10 ملین تک گنتی کر سکے۔ وہ ایٹمز کے ایک مول کی گنتی کرنے میں 2 بلین سال لگا دے گا۔
- اگر ایک مول کانچ کی گولیاں زمین کی سطح پر پھیلائی جائیں تو یہ پوری زمین کے گرد پچاس میل موٹی تہہ بنا دیں گی۔

❖ پانی کے ایک گلاس میں تقریباً 10 مول پانی ہوتا ہے۔ اس میں پانی کے مالیکیولز کی تعداد صحرائے صحارا میں موجود ریت کے پارٹیکلز سے زیادہ ہوگی۔

اہم نکات

❖ کیمسٹری مادے کی ترکیب اور خصوصیات کے مطالعے کا نام ہے۔ اس کی مختلف شاخیں ہیں۔

❖ شے کی دو قسمیں ہیں۔ ایلیمنٹس اور کمپاؤنڈز۔

❖ ایلیمنٹس شے کی وہ قسم ہے جس میں تمام ایٹمز ایک جیسے ہوتے ہیں۔

❖ کمپاؤنڈز ایسی اشیا ہیں جو مختلف ایلیمنٹس کے ایٹمز کے ایک مقررہ نسبت میں باہم ملنے سے بنتے ہیں۔

❖ ایلیمنٹس یا کمپاؤنڈز کے کسی غیر متعین نسبت میں باہم ملنے سے مکسچر بنتے ہیں۔ ان کی اقسام ہوموجینیس مکسچرز اور ہیٹروجینیس مکسچرز ہیں۔

❖ ایک ایلیمنٹ کے ہر ایٹم کا ایک مخصوص اٹامک نمبر (Z) اور مخصوص ماس نمبر یا اٹامک ماس (A) ہوتا ہے۔

❖ ایک ایٹم کا اٹامک ماس C-12 کے سٹینڈرڈ ماس کی نسبت ناپا جاتا ہے۔

❖ ایک ایلیمنٹ کا ریلیٹو اٹامک ماس اس ایلیمنٹ کا وہ ماس ہے جو کاربن-12 (C-12) آئسوٹوپ کے ایک ایٹم کے ماس کے $\frac{1}{12}$ حصے کے موازنے سے بنتا ہے۔

❖ اٹامک ماس یونٹ (amu) کاربن-12 (C-12) کے ایک ایٹم کے ماس کے $\frac{1}{12}$ کے برابر ہوتا ہے اور ایک amu برابر ہوتا ہے 1.66×10^{-24} گرامز کے۔

☆ **کثیر الانتخابی سوالات**

درست جواب پر ✓ کا نشان لگائیں۔

-1 **انڈسٹریل کیمسٹری کا تعلق کمپاؤنڈز کی ایسی تیاری ہے جو:**

(a) لیبارٹری میں ہو (b) مائیکروسکیل پر ہو

(c) تجارتی پیمانے پر ہو (d) معاشیاتی پیمانے پر ہو

-2 **درج ذیل میں سے کس کے اجزا کو طبعی طریقوں سے الگ الگ کیا جاسکتا ہے۔**

(a) مکسچرز (b) ایلیمنٹس

(c) کمپاؤنڈز　　　(d) ریڈیکلز

-3 سمندر میں پائے جانے والے ایلیمنٹس میں سب سے زیادہ کون سا ایلیمنٹ ہے؟

(a) آکسیجن　　　(b) ہائیڈروجن

(c) نائٹروجن　　　(d) سلیکان

-4 درج ذیل میں سے کون سا ایلیمنٹ کرہ ارض میں سب سے زیادہ پایا جاتا ہے؟

(a) آکسیجن　　　(b) ایلومینیم

(c) سلیکان　　　(d) آرگون

-5 کرہ ارض میں کثرت کے لحاظ سے تیسرے نمبر پر کون سی گیس پائی جاتی ہے؟

(a) کاربن مونو آکسائیڈ　　　(b) آکسیجن

(c) نائٹروجن　　　(d) آرگون

-6 ایک amu (اٹامک ماس یونٹ) کس کے برابر ہے؟

(a) 1.66×10^{-24} ملی گرام　　　(b) 1.66×10^{-24} گرام

(c) 1.66×10^{-24} کلوگرام　　　(d) 1.66×10^{-23} گرام

-7 درج ذیل میں تمام ٹرائی اٹامک مالیکیول ہیں سوائے:

(a) H_2　　　(b) O_3

(c) H_2O　　　(d) CO_2

-8 پانی کے ایک مالیکیول کا ماس کتنا ہے؟

(a) 18 amu　　　(b) 18 گرام

(c) 18 ملی گرام　　　(d) 18 کلوگرام

-9 H_2SO_4 کا مولر ماس ہے۔

(a) 98 گرام　　　(b) 98 amu

(c) 9.8 گرام　　　(d) 9.8 amu

-10 مولر ماس کو عموماً گرامز میں ظاہر کیا جاتا ہے۔ درج ذیل میں سے O_2 کا مولر ماس amu میں کون سا ہے؟

(a) 32 amu　　　(b) 53.12×10^{-24} amu

(c) 1.92×10^{-25} amu　　　(d) 192×10^{-25} amu

-11 CO_2 کے 8 گرامز اس کے کتنے مولز کے برابر ہیں؟

(a) 0.15　　　(b) 0.18

(c) 0.21　　　(d) 0.24

12- درج ذیل میں سے کس جوڑے کے ارکان میں آئنز کی تعداد برابر ہے؟

(a) $1 mol\ MgCl_2$ یا $1 mol\ NaCl$.

(b) $\frac{1}{2}\ mol\ MgCl_2$ یا $\frac{1}{2}\ mol\ NaCl$.

(c) $\frac{1}{3}\ mol\ MgCl_2$ یا $\frac{1}{2}\ mol\ NaCl$.

(d) $\frac{1}{2}\ mol\ MgCl_2$ یا $\frac{1}{3}\ mol\ NaCl$.

13- درج ذیل میں سے کس جوڑے کے ارکان کا ماس برابر ہے؟

(a) $1 mol\ CO$ یا $1 mol\ N_2$. (b) $1\ mol\ CO$ یا $1\ mol\ CO_2$.

(c) $1\ mol\ O_2$ یا $1 mol\ N_2$. (d) $1 mol\ CO_2$ یا $1 mol\ O_2$.

جوابات

-1	(c)	-2	(a)	-3	(a)	-4	(a)	-5	(b)
-6	(b)	-7	(a)	-8	(b)	-9	(a)	-10	(a)
-11	(a)	-12	(c)	-13	(a)				

☆ مختصر سوالات

سوال 1: انڈسٹریل کیمسٹری اور اینالیٹیکل کیمسٹری کی تعریف کریں۔

جواب: انڈسٹریل کیمسٹری *(Industrial Chemistry)*

کیمسٹری کی وہ شاخ جس میں تجارتی پیمانے پر کمپاؤنڈز بنانے کے طریقوں کا مطالعہ کیا جاتا ہے، انڈسٹریل کیمسٹری کہلاتی ہے۔

اینالیٹیکل کیمسٹری *(Analytical Chemistry)*

کیمسٹری کی وہ شاخ جس میں کسی کیمیائی نمونے کے اجزاء کی علیحدگی، ان کا تجزیہ اور پہچان وشناخت کی جاتی ہے، اینالیٹیکل کیمسٹری کہلاتی ہے۔

سوال 2: آرگینک کیمسٹری اور ان آرگینک کیمسٹری میں فرق کو آپ کیسے بیان کریں گے؟

جواب:

	آرگینک کیمسٹری		اِن آرگینک کیمسٹری
(i)	کاربن اور ہائیڈروجن کے کوویلنٹ کمپاؤنڈز ہائیڈروکاربنز اور ان سے ماخوذ کمپاؤنڈز کے مطالعے کا نام آرگینک کیمسٹری ہے۔	(i)	کائنات میں موجود تمام ایلیمنٹس اور کمپاؤنڈز کا مطالعہ ماسوائے آرگینک کمپاؤنڈز کے، ان آرگینک کیمسٹری کہلاتی ہے۔

(ii)	آرگینک کیمسٹری میں پائے جانے والے مرکبات کے نقطہ پگھلاؤ اور نقطہ کھولاؤ کم ہوتے ہیں۔مثلاً بینزین (C_6H_6) کا نقطہ کھولاؤ 80°C ہوتا ہے۔	(ii)	ان آرگینک کیمسٹری میں پائے جانے والے مرکبات کے نقطہ پگھلاؤ اور نقطہ کھولاؤ زیادہ ہوتے ہیں۔ مثلاً سوڈیم کلورائڈ(NaCl) کا نقطہ پگھلاؤ 801°C ہوتا ہے۔
(iii)	ان مرکبات کے مالیکیولر ماسز کئی گنا ہوتے ہیں۔	(iii)	ان مرکبات کے مالیکیولر ماسز آرگینگ کمپاؤنڈز کی نسبت کم ہوتے ہیں۔
(iv)	یہ جلد آگ پکڑ لیتے ہیں۔	(iv)	یہ جلد آگ نہیں پکڑتے۔

سوال3: بائیوکیمسٹری کا سکوپ بتائیں۔

جواب: بائیوکیمسٹری کا سکوپ بہت وسیع ہے۔خصوصاً طب،خوراک اور زراعت میں اس کو بنیادی اہمیت حاصل ہے۔

سوال4: ہوموجینیس مکسچر اور ہیٹروجینیس مکسچر کیسے ایک دوسرے سے مختلف ہیں؟

جواب: **ہوموجینیس مکسچرز *(Homogeneous Mixtures)***

ایسے مکسچرز جن میں اجزاء کی ترکیب ہر جگہ یکساں ہو۔مثلاً ہوا،گیسولین،آئس کریم وغیرہ۔

ہیٹروجینیس مکسچرز *(Heterogeneous Mixtures)*

ایسے مکسچرز جس میں اجزاء کی ترکیب ہر جگہ پر ایک جیسی نہ ہو۔

مثلاً مٹی،چٹان،لکڑی وغیرہ۔پس ہوموجینیس اور ہیٹروجینیس مکسچرز ایک دوسرے سے اپنے اجزاء ترکیبی کے یکساں ہونے یا نہ ہونے کی بنا پر مختلف ہوتے ہیں۔

سوال5: ریلیٹو اٹامک ماس سے کیا مراد ہے؟ گرام سے اس کا تعلق کیسے جوڑا جاتا ہے؟

جواب: **ریلیٹو اٹامک ماس *(Relative Atomic Mass)***

کسی عنصر کے ایٹم کا وہ اوسط ماس جسے کاربن-12 (C-12) کے ایٹم کے ماس 12.00 amu سے مقابلہ کر کے نکالا جاتا ہے وہ عنصر کا ریلیٹو اٹامک ماس کہلاتا ہے۔

اس کا گرام سے تعلق اس فارمولے سے ظاہر ہوتا ہے۔

$$1\ amu - 1.66 \times 10^{24}\ g$$

ریلیٹو اٹامک ماس کے یونٹ کو اٹامک ماس یونٹ (Atomic mass unit) کہا جاتا ہے۔جس کا سمبل "amu" ہے۔

سوال6: امپیریکل فارمولا کی تعریف مثال کے ساتھ کریں۔

جواب: **تعریف *(Definition)***

وہ فارمولا جو کسی مرکب میں موجود ایٹمز کے درمیان سادہ ترین نسبت کو ظاہر کرتا ہے،امپیریکل فارمولا کہلاتا ہے۔

مثال *(Example)*

مرکب کا نام	امپیریکل فارمولا	مالیکیولر فارمولا
بینزین	CH	C_6H_6
گلوکوز	CH_2O	$C_6H_{12}O_6$
ہائڈروجن پرآکسائڈ	HO	H_2O_2

سوال 7: آپ یہ کیوں کہتے ہیں کہ ہوا مکسچر ہے اور پانی کمپاؤنڈ؟ کم از کم تین وجوہات بیان کریں۔

کمپاؤنڈ اور مکسچر میں فرق

جواب:	(پانی) کمپاؤنڈ (Compound)	(ہوا) مکسچر (Mixture)
-i	یہ ایلیمنٹس کے ایٹمز کے کیمیائی ملاپ سے وجود میں آتا ہے۔	مکسچر مختلف اشیا کے سادہ ملاپ سے بنتا ہے۔
-ii	کمپاؤنڈ کے اجزاء اپنی شناخت کھو دیتے ہیں اور ایسی نئی شے وجود میں آتی ہے جس کی خصوصیات بالکل مختلف ہوتی ہیں۔	مکسچر میں اس کے اجزا اپنی اپنی خصوصیات برقرار رکھتے ہیں۔
-iii	کمپاؤنڈ کے اجزا بلحاظ ماس ہمیشہ ایک متعین نسبت کے حامل ہوتے ہیں۔	مکسچر کے اجزا کی کم سے کم تعداد اور نسبت متعین نہیں ہوتی۔

سوال 8: ہائڈروجن اور آکسیجن کو ایلیمنٹس اور پانی کو کمپاؤنڈ کیوں کہا جاتا ہے؟ وضاحت کریں۔

جواب: **ایلیمنٹس اور کمپاؤنڈ کا موازنہ**

ایلیمنٹس (Elements)	کمپاؤنڈ (Compound)
ایلیمنٹ ایک ایسی شے ہے، جو ایک ہی قسم کے ایٹمز پر مشتمل ہوتا ہے، جن کا اٹامک نمبر یکساں ہوتا ہے اور اسے کیمیائی طریقوں سے سادہ تر شے میں تبدیل نہیں کیا جا سکتا۔	ایلیمنٹس کے ایٹمز کے کیمیائی ملاپ سے کمپاؤنڈ بنتا ہے جس کے اجزا اپنی شناخت کھو دیتے ہیں اور نئی بننے والی شے کی خصوصیات بالکل مختلف ہوتی ہیں۔
مثالیں: آکسیجن، سلفر، آئرن، ہائڈروجن وغیرہ۔	پانی، سوڈیم کلورائڈ، شوگر

سوال 9: ایلیمنٹ کو سمبل سے لکھنے کا کیا فائدہ ہے؟

جواب: ایلیمنٹ کو اس کے پورے نام سے لکھنے کی بجائے کیمسٹری میں اسے سمبلز یعنی "علامتوں" سے لکھتے ہیں۔ جس سے

(i) وقت بچتا ہے۔

(ii) سمبل سے ایلیمنٹ کی شناخت ہو جاتی ہے۔

مثالیں (Examples)

سمبلز	ایلیمنٹ
O	آکسیجن
S	سلفر
N	نائٹروجن
K	پوٹاشیم

سوال 10: سوفٹ ڈرنک (soft drink) مکسچر ہے جبکہ پانی کمپاؤنڈ ہے، وجہ بیان کریں۔

کمپاؤنڈ اور مکسچر میں فرق

مکسچر (Mixture)	کمپاؤنڈ (Compound)	جواب:
مکسچر مختلف اشیا کے سادہ ملاپ سے بنتا ہے۔	یہ ایلیمنٹس کے ایٹمز کے کیمیائی ملاپ سے وجود میں آتا ہے۔	i-
مکسچر میں اس کے اجزا اپنی اپنی خصوصیات برقرار رکھتے ہیں۔	کمپاؤنڈ کے اجزاء اپنی شناخت کھو دیتے ہیں اور ایسی نئی شے وجود میں آتی ہے جس کی خصوصیات بالکل مختلف ہوتی ہیں۔	ii-
مکسچر کے اجزا کی کم سے کم تعداد اور نسبت متعین نہیں ہوتی۔	کمپاؤنڈ کے اجزا بلحاظ ماس ہمیشہ ایک متعین نسبت کے حامل ہوتے ہیں۔	iii-
اجزا کو سادہ طبعی طریقوں سے جدا کیا جا سکتا ہے۔	اجزا کو طبعی طریقوں سے جدا نہیں کیا جا سکتا۔	iv-
اس میں دو یا دو سے زیادہ اجزا ہوتے ہیں اور اس کا کوئی کیمیائی فارمولا نہیں ہوتا۔	ہر کمپاؤنڈ کو ایک کیمیائی فارمولا کے ذریعے ظاہر کیا جاتا ہے۔	v-
ان کی ترکیب ہوموجینیس اور ہیٹروجینیس دونوں صورتوں میں ہو سکتی ہے۔	کمپاؤنڈز کی ترکیب ہوموجینیس ہوتی ہے۔	vi-
مکسچر کا میلٹنگ پوائنٹ واضح اور متعین نہیں ہوتا۔	کمپاؤنڈ کا میلٹنگ پوائنٹ واضح اور متعین ہوتا ہے۔	vii-

سوال 11: درج ذیل میں سے ہر ایک کے بارے میں بتائیں کہ یہ ایلیمنٹ مکسچر یا کمپاؤنڈ ہے؟

جواب: (i) H_e اور H_2 (ii) CO اور Co (iii) پانی اور دودھ (iv) گولڈ اور براس (v) آئرن اور سٹیل

ایلیمنٹ	مکسچر	کمپاؤنڈ
Co	دودھ	CO
گولڈ	براس	پانی
آئرن	سٹیل	
He		
H_2		

سوال 12: اٹامک ماس یونٹ کی تعریف کریں۔اس کی ضرورت کیوں پیش آئی؟

جواب: **اٹامک ماس یونٹ کی تعریف *(Definition of Atomic Mass Unit)***

ریلیٹو اٹامک ماس کے یونٹ کو اٹامک ماس یونٹ (Atomic mass unit) کہا جاتا ہے جس کا سمبل "amu" ہے۔

''کاربن-12 کے ایٹم کے ماس کا بارہواں حصہ $\frac{1}{12}$، اٹامک ماس یونٹ کہلاتا ہے۔''

اٹامک ماس یونٹ کی ضرورت *(Need for Atomic Mass Unit)*

ایٹم کا ماس اتنا چھوٹا ہوتا ہے کہ اسے تجرباتی طور پر معلوم کرنا ممکن نہیں البتہ کچھ آلات کی مدد سے مختلف ایلیمنٹس کے اٹامک ماسز کی کاربن-12 کے اٹامک ماس کے ساتھ نسبت معلوم کی جا سکتی ہے۔

سوال 13: درج ذیل میں ہر گروپ کے اجزاء کو باہم ملانے سے بننے والی شے کی نوعیت اور نام بتائیں۔

(a) زنک + کاپر **(b)** پانی + شوگر

(c) ایلومینیم + سلفر **(d)** آئرن + کرومیم + نکل

جواب:

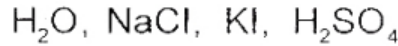
شے کی نوعیت		اجزاء
مکسچر (نائکروم)	⇒	آئرن + کرومیم + نکل
کمپاؤنڈ	⇒	ایلومینیم + سلفر
محلول یا سولیوشن	⇒	پانی + شوگر
مکسچر (پیتل)	⇒	زنک + کاپر

سوال 14 (ا): مالیکیولر ماس اور فارمولا ماس میں فرق واضح کریں۔

جواب:

مالیکیولر ماس (Molecular Mass)	فارمولا ماس (Formula Mass)
کسی مرکب کے مالیکیول کا وہ اوسط ماس جو اٹامک ماس یونٹ (amu) میں ظاہر کیا گیا ہو، مالیکیولر ماس کہلاتا ہے۔	کسی آئیونک مرکب کے فارمولا یونٹ کا وہ اوسط ماس جسے اٹامک ماس یونٹ (amu) میں ظاہر کیا گیا ہو، فارمولا ماس کہلاتا ہے۔

(ب) درج ذیل میں سے کون کون سا مالیکیولر فارمولا ہوگا؟

H_2O, NaCl, KI, H_2SO_4

جواب: H_2O ، H_2SO_4 بالترتیب پانی اور سلفیورک ایسڈ کے کیمیائی یا مالیکیولر فارمولے ہیں۔ جبکہ "KI" اور "NaCl" آئیونک کمپاؤنڈز ہیں اور آئیونک کمپاؤنڈز کو صرف امپیریکل فارمولاز میں ہی ظاہر کیا جاتا ہے۔

سوال 15: 10 گرام ایلومینیم (Al) میں زیادہ ایٹمز ہوں گے یا 10 گرام آئرن (Fe) میں؟

جواب: 10 گرام ایلومینیم میں ایٹمز کی تعداد معلوم کرنے کے لیے نمبر آف مول جاننا ضروری ہیں اس لیے:

$$\text{مول کی تعداد} = \frac{\text{دیا ہوا ماس}}{\text{ایلومینیم کا مالیکیول کا ماس}}$$

$$\text{ایلومینیم کے مولز کی تعداد} = \frac{10}{27}$$

$$= 0.370$$

$$\text{10 گرام ایلومینیم میں ایٹمز کی تعداد} = \text{مول کی تعداد} \times 6.02 \times 10^{23}$$

$$0.370 \times 6.02 \times 10^{23}$$

$$\text{10 گرام ایلومینیم (Al) میں ایٹمز کی تعداد} = 2.229 \times 10^{23}$$

10 گرام آئرن کے لیے

$$\text{مول کی تعداد} = \frac{\text{آئرن کا دیا ہوا ماس}}{\text{آئرن کا اٹامک ماس}}$$

$$= \frac{10}{56}$$

$$= 0.178$$

$$\text{10 گرام آئرن میں ایٹمز کی تعداد} = 0.178 \times 6.02 \times 10^{23}$$

$$= 1.07$$

پس ایلومینیم کے 10 گرام ایٹمز کی تعداد آئرن کے 10 گرام ایٹمز سے زیادہ ہے۔

سوال16: 9 گرام پانی میں زیادہ مالیکیولز ہوں گے یا 9 گرام شوگر ($C_{12}H_{22}O_{11}$) میں؟

جواب: چونکہ پانی کے مول زیادہ بنتے ہیں، اس لیے اس کے مالیکیولز زیادہ ہوں گے۔

سوال17: 1 گرام NaCl میں زیادہ فارمولا یونٹس ہوں گے یا 1 گرام KCl میں؟

جواب: مندرجہ بالا فارمولے کی مدد سے NaCl میں زیادہ فارمولا یونٹ ہوں گے۔

سوال18: ہوموااٹامک اور ہیٹرواٹامک مالیکیولز میں مثالوں سے فرق واضح کریں۔

جواب:

ہوموااٹامک مالیکیول	ہیٹرواٹامک مالیکیول
ہوموااٹامک مالیکیول وہ مالیکیول جو ایک جیسے ایٹمز پر مشتمل ہو، ہوموااٹامک مالیکیول کہلاتا ہے۔	کسی مرکب کا وہ مالیکیول جو مختلف عناصر کے دو یا دو سے زیادہ ایٹمز سے بنا ہو، ہیٹرواٹامک مالیکیول کہلاتا ہے۔
مثلاً ہائڈروجن (H_2)، نائٹروجن (N_2) وغیرہ۔	مثلاً پانی (H_2O)، گلوکوز ($C_6H_{12}O_6$) وغیرہ۔

سوال19: 2 مول HCl میں ہائڈروجن کے ایٹم زیادہ ہوں گے یا 1 مول NH_3 میں۔

جواب: NH_3 میں زیادہ ہوں گے۔

انشائیہ سوالات

سوال1: ایلیمنٹ کی تعریف کریں اور ایلیمنٹس کی اقسام مثالوں سے بیان کریں۔

جواب: دیکھیے سوال نمبر 4

سوال2: پانچ ایسی خصوصیات بیان کریں جن کی بنیاد پر ہم کمپاؤنڈ اور مکسچرز میں تمیز کر سکیں۔

جواب: دیکھیے ٹیبل مکسچر اور کمپاؤنڈ میں فرق

سوال3: درج ذیل کے درمیان مثالوں سے فرق واضح کریں۔

(a) ایٹم اور گرام ایٹم
(b) مالیکیول اور گرام مالیکیول
(c) مالیکیولر ماس اور مولر ماس
(d) کیمیکل فارمولا اور گرام فارمولا

جواب(a):

ایٹم (Atom)	گرام ایٹم (Gram Atom)
ایٹم کسی ایلیمنٹ کا سب سے چھوٹا پارٹیکل ہے۔ یہ آزادانہ وجود برقرار نہیں رکھ سکتا اور بعض صورتوں میں رکھ بھی سکتا ہے جیسے He رکھ سکتا ہے اور آکسیجن نہیں رکھ سکتا۔ ایٹم پر مجموعی طور پر کوئی چارج نہیں ہوتا۔	جب کسی ایلیمنٹ کے ایٹمز کا اٹامک ماس گرامز میں ظاہر کیا جائے تو گرام ایٹم کہلاتا ہے۔ جیسے 23 amu سوڈیم کو گراموں میں ظاہر کریں تو یہ 23 گرام سوڈیم کا گرام ایٹم کہلائے گا۔

جواب (b):

(Molecule)مالیکیول	(Gram Molecule)گرام مالیکیول
مالیکیول کسی ایلیمنٹ کا سب سے چھوٹا پارٹیکل ہے جو آزادانہ اپنا وجود برقرار رکھ سکتا ہے۔ مالیکیول پر مجموعی طور پر کوئی چارج نہیں ہوتا۔ یہ ایک قیام پذیر یونٹ ہے۔ جیسے HCl, H_2	جب کسی کمپاؤنڈ یا مالیکیول کے مالیکیولر ماس کو گرامز میں ظاہر کیا جائے تو وہ گرام مالیکیول کہلاتا ہے۔ جیسے 18 گرام پانی

جواب (c):

(Chemical Formula)کیمیکل فارمولا	(Gram Formula)گرام فارمولا
کسی کمپاؤنڈ کو سمبلز کی مدد سے ظاہر کرنا، کیمیکل فارمولا کہلاتا ہے۔ جیسے $C_6H_{12}O_6$ (گلوکوز)	جب کسی آئیونک کمپاؤنڈ کے فارمولا ماس کو گرامز میں ظاہر کیا جائے، تو اسے گرام فارمولا کہا جاتا ہے۔ جیسے سوڈیم کلورائیڈ NaCl

جواب (d):

(Molecular Mass)مالیکیولر ماس	(Molar Mass)مولر ماس
کسی شے کے ایک مالیکیول میں موجود ایٹمز کے مجموعی ماس کو اُس شے کا مالیکیولر ماس کہا جاتا ہے۔ مثلاً H_2O = 18 gram کا مالیکیولر ماس	کسی شے کے ایک مول میں موجود ماس کو اس شے کا مولر ماس کہا جاتا ہے۔ مثلاً ایک مول کاربن = 12 گرام کاربن

سوال 4: مول کسی شے کی مقدار بتانے کے لیے SI یونٹ ہے۔ اس کی تعریف مثالوں سے کریں۔

جواب: دیکھیے سوال نمبر 14 جز ii

حل شدہ مثالیں

مثال 1.1:

ایک ایٹم کا ماس نمبر A = 238 اور اٹامک نمبر Z = 92 ہو تو اس میں پروٹونز اور نیوٹرونز کی تعداد کیا ہوگی؟

حل: سب سے پہلے مسئلے کی دی گئی سٹیٹمنٹ سے ڈیٹا تیار کیجیے اور پھر اسی ڈیٹا کی مدد سے مسئلے کو حل کیجیے۔

ڈیٹا:

$A = 238$

$Z = 92$

پروٹونز کی تعداد = ?

نیوٹرونز کی تعداد = ?

اب پروٹونز اور نیوٹرونز کی تعداد معلوم کیجیے۔

پروٹونز کی تعداد = $Z = 92$

نیوٹرونز کی تعداد $= n = A - Z$

$= 238 - 92$

$= 146$

مثال 1.2:

نائٹرک ایسڈ (HNO_3) کا مالیکیولر ماس معلوم کریں۔

حل: سب سے پہلے مسئلے کی دی گئی سٹیٹمنٹ سے ڈیٹا تیار کیجیے اور پھر اسی ڈیٹا کی مدد سے مسئلے کو حل کیجیے۔

حل:

H کا اٹامک ماس = 1 amu

N کا اٹامک ماس = 14 amu

O کا اٹامک ماس = 16 amu

مالیکیولر فارمولا = HNO_3

مالیکیولر ماس = (H کا اٹامک ماس) + (N کا اٹامک ماس) +3 (O کا اٹامک ماس)

= 1 + 14 + 3 (16)

= 63 amu

مثال 1.3:

پوٹاشیم سلفیٹ (K_2SO_4) کا فارمولا ماس معلوم کریں۔

حل:

K کا اٹامک ماس = 39 amu

N کا اٹامک ماس = 32 amu

O کا اٹامک ماس = 16 amu

فارمولا یونٹ = K_2SO_4

فارمولا ماس = 2(K کا اٹامک ماس) + (سلفر کا اٹامک ماس) +4 (O کا اٹامک ماس)

فارمولا ماس = 2(39) + (32) + 4 (16)

= 78 + 32 + 64

= 174 amu

مثال 1.4:

40 گرام فاسفورک ایسڈ (H_3PO_4) میں کتنے گرام مالیکیولز یا مولز کی تعداد ہوگی؟

حل:

H_3PO_4 کا دیا گیا ماس = 40 گرام

H_3PO_4 کا مالیکیولر ماس 98g/mol

ان معلومات کو ذیل کی مساوات میں درج کریں۔

$$\text{کسی شے کے گرام مالیکیولز کی تعداد (مولز)} = \frac{\text{شے کا دیا گیا ماس}}{\text{شے کا مولر ماس}}$$

$$= \frac{40}{98} = 0.408$$

چنانچہ 40 گرام H_3PO_4 میں اس کے 0.408 گرام مالیکیولز موجود ہوں گے۔

مثال 1.5:

آپ کے پاس کوئلے (کاربن) کا ایک ٹکڑا ہے جس کا وزن 9.0 گرام ہے۔ اس کوئلے کے ٹکڑے میں موجود کاربن کے مولز کی تعداد معلوم کریں۔

حل:

کوئلے کے ماس کو اس کے مولز میں تبدیل کرنے کے لیے ذیل کی مساوات استعمال کی جاتی ہے۔

$$\text{مولز کی تعداد} = \frac{\text{شے کا دیا گیا ماس}}{\text{شے کا مولر ماس}}$$

$$= \frac{9.0}{12} = 0.75\text{mol}$$

چنانچہ 9.0 گرام کوئلے کے ٹکڑے میں کاربن کے 0.75 مولز ہیں۔

مثال 1.6:

6 گرام پانی میں مولز، مالیکیولز اور ایٹمز کی تعداد معلوم کریں۔

حل:

پانی کا دیا گیا ماس = 6 گرام

پانی کا مولر ماس = 18 گرام

$$\text{پانی کے مولز کی تعداد} = \frac{\text{پانی کا ماس}}{\text{پانی کا مولر ماس}} = \frac{6}{18} = 0.33\text{مول}$$

پانی کے مالیکیولز کی تعداد = 6.02×10^{23} × پانی کے مولز کی تعداد

$= 6.02 \times 10^{23} \times 0.33$

$= 1.98 \times 10^{23}$ مالیکیولز

چنانچہ 6 گرام پانی میں پانی کے مالیکیولز کی تعداد 1.98×10^{23} ہوگی۔

ہمیں یہ تو معلوم ہے کہ پانی کے ایک مالیکیول میں تین ایٹمز ہوتے ہیں۔اس طرح ان تمام مالیکیولز میں ایٹمز کی تعداد یہ ہوگی۔

ایٹمز کی تعداد $= 3 \times 1.98 \times 10^{23}$

$= 5.94 \times 10^{23}$

6 گرام پانی میں موجود کل ایٹموں کی تعداد 5.94×10^{23} ہے۔

مثال 1.7:

ایک برتن میں کاربن ڈائی آکسائڈ (CO_2) کے مالیکیولز کی تعداد 3.01×10^{23} ہے۔

اس کے مولز کی تعداد اور ان کا ماس معلوم کریں۔

حل:

ہم اس تعداد کے مالیکیولز سے CO_2 کے مولز کی تعداد معلوم کرنے کے لیے درج ذیل مساوات استعمال کریں گے۔

$$\text{مولز کی تعداد} = \frac{\text{مالیکیولز کی تعداد}}{\text{ایووگیڈرو نمبر}}$$

$$= \frac{3.01 \times 10^{23}}{6.02 \times 10^{23}} = 0.5 \text{ مولز}$$

اب ہم اس کاربن ڈائی آکسائڈ کا ماس معلوم کرنے کے لیے یہ مساوات استعمال کریں گے۔

شے کے مولز کی تعداد x شے کا مولر ماس = شے کا ماس

CO_2 کا ماس $= 44 \times 0.5$

$= 22$ گرامز

اس طرح CO_2 کے دیے گئے مالیکیولز کی تعداد کا وزن 22 گرامز ہے۔

مشقی سوالات (نمیریکلز)

سوال 1: سلفیورک ایسڈ کیمیکلز کا بادشاہ ہے۔اگر کسی ری ایکشن کے لیے آپ کو 5 مول سلفیورک ایسڈ درکار ہوں تو بتائیں کہ اس کا ماس کتنے گرام ہوگا؟

جواب: 5 = مولز کی تعداد

H_2SO_4 کا مولر ماس = 98g/mol

H_2SO_4 کا ماس = ?

مولز کی تعداد = $\frac{H_2SO_4 \text{ کا ماس}}{H_2SO_4 \text{ کا مولر ماس}}$

H_2SO_4 کا ماس = مولز کی تعداد × H_2SO_4 کا مولر ماس

= 98×5

H_2SO_4 کا ماس = 490gm

سوال 2: کیلسیم کاربونیٹ پانی میں ناحل پذیر ہے۔ اگر آپ کے پاس 40 گرام کیلسیم کاربونیٹ ہو تو بتائیں کہ اس میں Ca^{2+} اور CO_3^{2-} کے کتنے کتنے آئن موجود ہوں گے؟

جواب: کیلسیم کاربونیٹ کا کیمیکل فارمولا = $CaCO_3$

$CaCO_3$ کی تعداد یا ماس = 40g

$CaCO_3$ کا مولر ماس = 98g/mol

$CaCO_3$ کے مولز کی تعداد = $\frac{CaCO_3 \text{ کا دیا گیا ماس}}{\text{مولر ماس}}$

= $\frac{40}{100}$

$CaCO_3$ کے مولز کی تعداد = 0.4mol

اگر ایک مول ہو تو $CaCO_3$ میں Ca^{2+} کی تعداد = 6.02×10^{23}

$CaCO_3$ کے 0.4 مول میں Ca^{2+} آئن کی تعداد = $6.02 \times 10^{23} \times 0.4$

= 2.408×10^{23}

ایک مول $CaCO_3$ میں CO_3^{2-} آئن کی تعداد = 6.02×10^{23}

$CaCO_3$ کے 0.4 مول میں CO_3^{2-} آئن کی تعداد = $6.02 \times 10^{23} \times 0.4$

= 2.408×10^{23}

سوال3: اگر آپ کے پاس ایلومینیم کے آئنز کی تعداد 6.02×10^{23} ہو تو بتائیں کہ $Al_2(SO_4)_3$ تیار کرنے کے لیے آپ کو کتنے سلفیٹ آئنز درکار ہوں گے؟

جواب: ایلومینیم کے آئنز کی تعداد $= 6.02\times10^{23}$

$Al_2(SO_4)_3$ میں سلفیٹ آئنز کی تعداد $=$ سلفیٹ آئنز $\times3$

$= 6.02\times10^{23}\times3$

$= 18.06\times10^{23}$

یا

$= 1.806\times10^{24}$

سوال4: درج ذیل کمپاؤنڈز کی بتائی گئی مقدار میں اِن کمپاؤنڈز کے مالیکیولز کی تعداد معلوم کریں۔

(a) 16 گرام H_2CO_3 (b) 20 گرام NH_3 (c) 30 گرام $C_6H_{12}O_6$

جواب: **(a)16 گرام H_2CO_3**

H_2CO_3 کا دیا گیا ماس $= 16g$

H_2CO_3 کا مولر ماس $= 2+12+(16\times3)$

$= 2+12+48$

$= 62g/mol$

H_2CO_3 کے مولز کی تعداد $= \dfrac{H_2CO_3 \text{ کا دیا گیا ماس}}{H_2CO_3 \text{ کا مولر ماس}}$

H_2CO_3 کے مولز کی تعداد $= \dfrac{16}{62} = 0.25mol$

ایک مول H_2CO_3 میں مالیکیولز کی تعداد $= 6.02\times10^{23}$

0.25 مول H_2CO_3 میں مالیکیولز کی تعداد $= 6.02\times10^{23}\times0.25$

$= 1.505\times10^{23}$

(b) 20 گرام NH_3

NH_3 کا دیا گیا ماس $= 20\ g$

NH_3 کا مولر ماس $= 14+3= 17g/mol$

NH_3 کے مولز کی تعداد = $\frac{NH_3 \text{ کا دیا گیا ماس}}{NH_3 \text{ کا مولر ماس}}$

NH_3 کے مولز کی تعداد = $\frac{20}{17} = 1.176mol$

ایک مول NH_3 میں مالیکیولز کی تعداد = 6.02×10^{23}

1.176 مول NH_3 میں مالیکیولز کی تعداد = $6.02 \times 10^{23} \times 1.176$

= 7.07952×10^{23}

(c) 30 گرام $C_6H_{12}O_6$

$C_6H_{12}O_6$ کا دیا گیا ماس = 30g

$C_6H_{12}O_6$ کا مولر ماس = 72+12+96

= 180g/mol

$C_6H_{12}O_6$ کے مولز کی تعداد = $\frac{C_6H_{12}O_6 \text{ کا دیا گیا ماس}}{C_6H_{12}O_6 \text{ کا مولر ماس}}$

= $\frac{30}{180} = 0.16mol$

ایک مول $C_6H_{12}O_6$ میں مالیکیولز کی تعداد = 6.02×10^{23}

0.16 مول $C_6H_{12}O_6$ میں مالیکیولز کی تعداد = $6.02 \times 10^{23} \times 0.16$

= 0.96×10^{23}

= 9.6×10^{22}

سوال نمبر 5: درج ذیل آئیونک کمپاؤنڈز کی بتائی گئی مقدار میں ان کے آئنز کی تعداد معلوم کریں۔

(a) 10 گرام $AlCl_3$

(b) 30 گرام $BaCl_2$

(c) 58 گرام H_2SO_4

جواب (a): 10 گرام $AlCl_3$

$AlCl_3$ کا ماس = 10 گرام

$AlCl_3$ کا مولر ماس = $27 + 35.5 \times 3$

= 133.5

$AlCl_3$ کے مولز = $\frac{\text{دیا گیا ماس}}{\text{مولر ماس}}$

= $\frac{10}{133.5}$

= 0.074 مول

Al^{+3} کے آئنز کی تعداد ایک مول میں = 6.02×10^{23}

Al^{+3} کے آئنز کی تعداد 0.74 مولز میں = $0.74 \times 6.02 \times 10^{23} = 0.45 \times 10^{23}$

Cl^{-1} کے آئنز کی تعداد ایک مول میں = 6.02×10^{23}

Cl^{-1} کے آئنز کی تعداد 0.74 مولز میں = $0.74 \times 6.02 \times 10^{23} = 0.45 \times 10^{23}$

پس $AlCl_3$ میں Cl^{-1} آئنز کی تعداد تین ہوتی ہے۔ = $3 \times 0.45 \times 10^{23}$

= 1.35×10^{23}

جواب(b): 30 گرام $BaCl_2$

$BaCl_2$ کا ماس = 30 گرام

$BaCl_2$ کا مولر ماس = $137 + 35.5 \times 2$

= 208 گرام

$BaCl_2$ کے مولز = $\frac{\text{دیا گیا ماس}}{\text{مولر ماس}}$

= $\frac{30}{208}$

= 0.144 مول

Ba^{+2} کے آئنز کی تعداد ایک مول میں = 6.02×10^{23}

Ba^{+2} کے آئنز کی تعداد 0.144 مولز میں = $0.144 \times 6.02 \times 10^{23} = 0.866 \times 10^{23}$

Cl^{-1} کے آئنز کی تعداد ایک مول میں $= 6.02\times10^{23}$

Cl^{-1} کے آئنز کی تعداد 0.144 مولز میں $= 0.144\times6.02\times10^{23} = 0.866\times10^{23}$

پس $BaCl_2$ میں Cl^{-1} آئنز کی تعداد دو ہے۔

اس لیے

$= 0.866\times2\times10^{23}$

$= 1.733\times10^{23}$

جواب (c): 58 گرام H_2SO_4

H_2SO_4 کا ماس = 58 گرام

H_2SO_4 کا مولر ماس = 2 + 32 + 64

= 98 گرام

H_2SO_4 کے مولز = دیا گیا ماس / مولر ماس

$= \frac{58}{98}$

= 0.591 مول

H^{+} کے آئنز کی تعداد ایک مول میں $= 6.02\times10^{23}$

H^{+} کے آئنز کی تعداد 0.591 مولز میں $= 0.591\times6.02\times10^{23} = 3.56\times10^{23}$

H^{+} کے دو آئنز پائے جاتے ہیں H_2SO_4 میں $= 3.56\times2\times10^{23} = 7.125\times10^{23}$

SO_4^{-2} کے آئنز کی تعداد ایک مول میں $= 6.02\times10^{23}$

SO_4^{-2} کے آئنز کی تعداد 0.591 مولز میں $= 0.591\times6.02\times10^{23} = 3.56\times10^{23}$

سوال 6: سلفیورک ایسڈ کے 2.05×10^{16} مالیکیولز کا ماس کیا ہو گیا؟

H_2SO_4 کے مالیکیولز کی تعداد $= 2.05\times10^{16}$

مالیکیولز کا ماس معلوم کرنے کے لیے مولز کی تعداد معلوم کرتے ہیں۔

$$\text{سلفیورک ایسڈ کے مولز کی تعداد} = \frac{\text{سلفیورک ایسڈ کے مالیکولز کا ماس}}{6.02 \times 10^{23}}$$

$$\text{سلفیورک ایسڈ کے مولز کی تعداد} = \frac{2.05\times10^{16}}{6.02\times10^{23}} = 0.340\times10^{16-23}$$

$$\text{سلفیورک ایسڈ کے مولز کی تعداد} = 0.34\times10^{-7}$$

$$\frac{H_2SO_4 \text{ کے مالیکولز کا ماس}}{\text{مولر ماس}} = \text{مولز کی تعداد}$$

H_2SO_4 کا مولر ماس 98g/mol ہے۔

$$H_2SO_4 \text{ کے مالیکولز کا ماس} = 98\times0.34\times10^{-7}$$

$$= 33.32\times10^{-7}$$

$$= 3.332\times10^{-6}g$$

پس 2.5×10^{16} مالیکولز کا ماس $3.332\times10^{-6}g$ ہوگا۔

سوال 7: 60 گرام HNO_3 تیار کرنے کے لیے کل کتنے ایٹمز درکار ہوں گے؟

جواب:

$$HNO_3 \text{ کا دیا گیا ماس} = 60g$$

$$HNO_3 \text{ کا مولر ماس} = 63g/mol$$

$$HNO_3 \text{ کے مولز کی تعداد} = \frac{HNO_3 \text{ کا دیا گیا ماس}}{HNO_3 \text{ کا مولر ماس}}$$

$$= \frac{60}{63} = 0.95mol$$

$$HNO_3 \text{ کے مالیکولز کی تعداد} = HNO_3 \text{ کے مولز کی تعداد} \times 6.02\times10^{23}$$

$$= 6.02\times10^{23} \times 0.95$$

$$= 5.7\times10^{23} \text{ مالیکولز}$$

چونکہ HNO_3 کے ایک مالیکولز میں 5 ایٹمز ہوتے ہیں

لہٰذا

$$\text{ایٹمز کی تعداد} = 5\times5.7\times10^{23}$$

$$= 28.5\times10^{23}$$

$= 2.85 \times 10^{24}$ Atoms

سوال نمبر 8: 30 گرام NaCl میں Na^+ اور Cl^- کے کتنے آئنز ہوں گے؟

جواب:

NaCl کا دیا گیا ماس $= 30g$

NaCl کا مولر ماس $= 58.5 g/mol$

NaCl کے مولز کی تعداد $= \dfrac{\text{NaCl کا دیا گیا ماس}}{\text{NaCl کا مولر ماس}}$

$= \dfrac{30}{58.5} = 0.5 mol$

ایک مول NaCl میں Na^+ اور Cl^- کی تعداد $= (6.02 \times 10^{23}) + (6.02 \times 10^{23})$

$= 1.204 \times 10^{24}$

0.5 مول NaCl میں Na^+ اور Cl^- کی تعداد $= 1.204 \times 10^{24} \times 0.5$

$= 0.602 \times 10^{24}$

$= 6.02 \times 10^{23}$

سوال 9: 10 گرام HCl بنانے کے لیے HCl کے کتنے مالیکیولز درکار ہوں گے؟

جواب:

HCl کا دیا گیا ماس $= 10g$

HCl کا مولر ماس $= 36.5 g/mol$

HCl کے مولز کی تعداد $= ?$

HCl کے مولز کی تعداد $= \dfrac{\text{HCl کا دیا گیا ماس}}{\text{HCl کا مولر ماس}}$

$= \dfrac{10}{36.5} = 0.27 mol$

HCl کے مالیکیولز کی تعداد $= 6.02 \times 10^{23} \times$ HCl کے مولز کی تعداد

$= 6.02 \times 10^{23} \times 0.27$

$= 1.62 \times 10^{23}$

6:1 گرام کاربن میں جتنے ایٹمز ہیں اتنے ہی اگر میگنیشیم Mg کے ہوں تو اُن کا ماس کتنے گرام ہوگا؟

(Given data)

کاربن کا ماس = 6 گرام

میگنیشیم کے ایٹمز کی تعداد = کاربن کے ایٹمز کی تعداد = ?

میگنیشیم کے مولز = کاربن کے مولز = ?

میگنیشیم کا ماس = ?

میگنیشیم کا اٹامک ماس = 24gm

کاربن کا اٹامک ماس = 12gm

کاربن کے مولز = دیا گیا ماس / اٹامک ماس = 6 گرام / 12 = 0.5 مول

کاربن کے نمبر آف ایٹمز = مولز کی تعداد x 6.02 x 10^{23}

کاربن کے ایٹمز کی تعداد = 3.01 x 10^{23}

چونکہ سوال میں بتایا گیا ہے کہ کاربن اور میگنیشیم کے ایٹمز کی تعداد ایک ہی ہوگی تو میگنیشیم کا ماس معلوم کریں۔

اگر ایٹمز کی تعداد ایک جیسی ہے تو مولز کی تعداد بھی ایک جیسی ہوگی

میگنیشیم کے مولز کی تعداد = 0.5 مول

میگنیشیم کے مولز کی تعداد = میگنیشیم کا ماس / اٹامک ماس

میگنیشیم کا ماس = اٹامک ماس x مولز کی تعداد

= 0.5 x 24

میگنیشیم کا ماس = 12 gm

پس 6 گرام کاربن اور 12 گرام میگنیشیم کے ایٹمز کی تعداد برابر ہوگی۔

خودتشخیصی سرگرمی: 1.1

(i)- کیمسٹری کی کس شاخ میں گیسز اور مائعات کے طرز عمل کا مطالعہ کیا جاتا ہے؟

جواب: گیسز اور مائعات کے طرزِ عمل کا مطالعہ فزیکل کیمیا میں کیا جاتا ہے۔

(ii بائیوکیمسٹری کی تعریف کریں۔

جواب: کیمیا کی وہ شاخ جس میں ہم جاندار کے اجسام کے اندر پائے جانے والے کیمیائی مادوں کی ساخت، ترکیب اور ان کے کیمیائی عمل کا مطالعہ کرتے ہیں۔

(iii کیمسٹری کی کونسی شاخ پینٹس اور کاغذ کی تیاری سے متعلق ہے؟

جواب: انڈسٹریل کیمسٹری

(iv کاربوہائڈریٹس اور پروٹینز کے میٹابولک ری ایکشنز کا مطالعہ کرنے کے لیے کیمیا کی کونسی شاخ کا مطالعہ کیا جاتا ہے؟

جواب: بائیوکیمسٹری کا

(v کیمسٹری کی کون سی شاخ ایٹمز کی انرجی اور روزمرہ زندگی میں اس کے استعمال پر مبنی ہے؟

جواب: نیوکلیئر کیمسٹری

(vi کیمسٹری کی کون سی شاخ کا تعلق قدرتی طور پر پائے جانے والے مالیکیولز کی ساخت اور ان کے خواص سے متعلق ہے؟

جواب: فزیکل کیمسٹری کا

خود تشخیصی سرگرمی: 1.2

(i کیا [illegible]جہ ذیل میں سے مکسچر، ایلیمنٹ اور کمپاؤنڈ کو الگ الگ کر سکتے ہیں؟

کو[illegible]، پیٹرولیم، شوگر، کھانے کا نمک، خون، بارود، یورین، ایلومینیم، سلیکان، ٹن، آئس کریم۔

جواب:

مکسچر (Mixture)	ایلیمنٹ (Element)	کمپاؤنڈ (Compound)
کوکا کولا	ایلومینیم	شوگر
پیٹرولیم	سلیکان	کھانے کا نمک
خون	زنک	
بارود		
یورین		
آئس کریم		

(ii) آپ اس بات کو کس طرح ثابت کریں گے کہ ہوا ایک ہوموجینیس مکسچر ہے۔ اس میں موجود اشیاء کے نام بتائیں۔

جواب: کیونکہ اس کے اجزاء کی کمیت ایک جیسی ہوتی ہے۔ نائٹروجن، آکسیجن، CO_2، نوبل گیسیں، نمی اس میں پائی جانے والی اشیا ہیں۔

(iii) درج ذیل علامات جن ایلیمنٹس کو ظاہر کرتی ہیں ان کے نام بتائیں۔

Hg , Au , Fe , Ni , Co, W , Sn , Na , Ba , Br , Bi

جواب:

علامات	ایلیمنٹس	علامات	ایلیمنٹس
Bi	بسمتھ	Na	سوڈیم
Br	برومین	Sn	ٹن
Ba	بیریم	W	ٹنگسٹن
Co	کوبالٹ	Ni	نکل
Fe	آئرن	Au	سونا
Hg	مرکری		

(iv) روم ٹمپریچر پر ایک ٹھوس، مائع اور گیسی حالت میں پائے جانے والے ایلیمنٹس کے نام بتائیں۔

جواب:

ٹھوس	مائع	گیس
کاپر	مرکری	کلورین

(v) ان کمپاؤنڈز میں کون کون سے ایلیمنٹ پائے جاتے ہیں؟

جواب: شوگر، کھانے کا نمک، چونے کا پانی اور چاک

ایلیمنٹس	کمپاؤنڈز
C, H, O	شوگر
Na, Cl	کھانے کا نمک
Ca, O, H	چونے کا پانی
Ca, O	چاک

خودتشخیصی سرگرمی: 1.3

(i) کسی شے کے ایک گرام میں کتنے amu ہوتے ہیں؟

جواب: $1g = \frac{1}{1.66 \times 10^{-24}}$ amu

(ii) کیا اٹامک ماس یونٹ، اٹامک ماس کا SI یونٹ ہے؟

جواب: جی ہاں

(iii) اٹامک نمبر اور اٹامک ماس کے درمیان کیا تعلق ہے؟

جواب:

اٹامک نمبر (Atomic Number)	اٹامک ماس (Atomic Mass)
❖ کسی ایلیمنٹ کا اٹامک نمبر اس ایلیمنٹ کے ہر ایٹم کے نیوکلیئس میں موجود پروٹونز کی تعداد کو ظاہر کرتا ہے۔	❖ کسی ایلیمنٹ کا ماس نمبر اس کے ایک ایٹم میں موجود پروٹونز اور نیوٹرونز کی مجموعی تعداد کو ظاہر کرتا ہے۔
❖ اسے "Z" کی علامت سے ظاہر کیا جاتا ہے۔	❖ اسے "A" کی علامت سے ظاہر کیا جاتا ہے۔

(iv) ریلیٹیو اٹامک ماس کی تعریف کیجیے۔

جواب: **ریلیٹیو اٹامک ماس کی تعریف (Definition of Relative Atomic Mass):**

"کسی عنصر کے ایٹم کا وہ اوسط ماس جسے کاربن-12 کے ایٹم کے ماس 12.00amu سے مقابلہ کر کے نکالا جاتا ہے وہ عنصر کا ریلیٹیو اٹامک ماس کہلاتا ہے۔"

$$\text{عنصر کا ریلیٹیو اٹامک ماس (Ar)} = \frac{\text{عنصر کے ایٹم کا اوسط اٹامک ماس "12"}}{\text{کاربن-12 کے ایٹم کا ماس}}$$

(v) کسی ایٹم کا ریلیٹیو اٹامک ماس اس کے اٹامک ماس کے طور پر کیوں بیان کیا جاتا ہے؟

جواب: کسی عنصر کا ریلیٹیو اٹامک ماس حقیقتاً یہ ظاہر کرتا ہے کہ اس عنصر کا ایک ایٹم ریلیٹیو ایٹم (کاربن-12) سے کتنا بھاری ہے۔

خودتشخیصی سرگرمی: 1.4

(i) امپیریکل فارمولا اور فارمولا یونٹ کے درمیان کیا تعلق ہے؟

جواب: امپیریکل فارمولا *(Empirical Formula)*

تعریف (Definition)

وہ فارمولا جو کسی مرکب میں موجود ایٹمز کے درمیان سادہ ترین نسبت کو ظاہر کرتا ہے، امپیریکل فارمولا کہلاتا ہے۔

فارمولا یونٹ (Formula Unit)

تعریف (Definition)

وہ فارمولا جو آئیونک مرکبات میں موجود آئنز کی سادہ ترین نسبت کو ظاہر کرتا ہے، فارمولا یونٹ کہلاتا ہے۔

مثال (Example)

عام نمک کا فارمولا یونٹ ایک "Na^+" اور ایک "Cl^-" آئن پر مشتمل ہوتا ہے اور اس کا امپیریکل فارمولا NaCl ہے۔

(ii) **آپ مالیکیولر فارمولا اور امپیریکل فارمولا میں کس طرح فرق کریں گے؟**

جواب:

مالیکیولر فارمولا	امپیریکل فارمولا
وہ فارمولا جو کسی مرکب کے ایک مالیکیول میں موجود ایٹمز کی صحیح تعداد کو ظاہر کرے، مالیکیولر فارمولا کہلاتا ہے۔ یہ کسی شے کے مالیکیولز کا حقیقی فارمولا ہوتا ہے۔	وہ فارمولا جو کسی مرکب میں موجود ایٹمز کے درمیان سادہ ترین نسبت کو ظاہر کرتا ہے، امپیریکل فارمولا کہلاتا ہے۔ یہ کسی شے کے مالیکیولز کا سادہ ترین نسبت ظاہر کرنے والا فارمولا ہوتا ہے۔

(iii) **مندرجہ ذیل فارمولاز میں امپیریکل فارمولاز کون سے ہیں اور مالیکیولر فارمولاز کون سے ہیں؟**

H_2O_2 , CH_4 , $C_6H_{12}O_6$, $C_{12}H_{22}O_{11}$, $BaCO_3$, KBr

جواب:

امپیریکل فارمولاز	مالیکیولر فارمولا
KBr	$C_{12}H_{22}O_{11}$
$BaCO_3$	$C_6H_{12}O_6$
	CH_4
	H_2O_2

(iv) **ایسیٹک ایسڈ (CH_3COOH) کا امپیریکل فارمولا کیا ہے؟ اس کا مالیکیولر ماس معلوم کریں۔**

جواب:

امپیریکل فارمولا = CH_2O یا $C_2H_4O_2$

مالیکیولر ماس = (CH_3COOH)

$= 12+3+12+32+1$

$= 60amu$

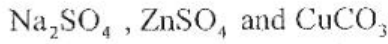
(v) درج ذیل کے فارمولا ماسز معلوم کریں۔

Na_2SO_4 , $ZnSO_4$ and $CuCO_3$

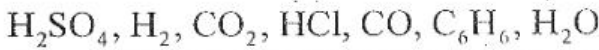
جواب:

$CuCO_3$ = 124amu

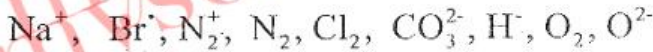
$ZnSO_4$ = 161amu

Na_2SO_4 = 142amu

خود تشخیصی سرگرمی: 1.5

(i) مندرجہ ذیل میں سے ڈائی اٹامک، ٹرائی اٹامک اور پولی اٹامک مالیکیولز الگ الگ کریں۔

H_2SO_4, H_2, CO_2, HCl, CO, C_6H_6, H_2O

جواب:

ڈائی اٹامک مالیکیول	ٹرائی اٹامک مالیکیول	پولی اٹامک مالیکیول
H_2	H_2O	H_2SO_4
CO		C_6H_6
HCl		CO_2

(ii) مندرجہ ذیل میں سے کیٹائن، اینائن، فری ریڈیکل، مالیکولر آئن یا مالیکیول الگ الگ کریں۔

Na^+, $Br^\cdot$, N_2^+, N_2, Cl_2, CO_3^{2-}, H^-, O_2, O^{2-}

جواب:

کیٹائن	اینائن	فری ریڈیکل	مالیکولر آئن	مالیکیول
Na^+	O^{2-}	$Br^\cdot$	N_2^+	Cl_2
	H^-			N_2
	CO_3^{2-}			O_2

خود تشخیصی سرگرمی: 1.6

(i) کسی شے کے 1 مول مالیکیولز کو ظاہر کرنے کے لیے کون سا لفظ استعمال ہوتا ہے۔

جواب: ایوگیڈرو نمبر "N_A"

(ii) کسی شے کے ایک گرام اٹامک ماس میں کتنے ایٹم ہوتے ہیں؟

جواب: 6.02×10^{23} ایٹمز

(iii) کسی شے کے ماس اور مول کے درمیان تعلق کو واضح کریں۔

جواب: **کسی شے کے ماس اور مولز کے درمیان تعلق:**

کسی شے کے ماس اور مولز کے درمیان تعلق کو مندرجہ ذیل مساوات کی مدد سے ظاہر کیا جا سکتا ہے۔ جیسے

$$\text{مولز کی تعداد} = \frac{\text{شے کا دیا گیا ماس}}{\text{شے کا مولر ماس}}$$

(iv) آکسیجن ایٹمز کے 3 مولز کا ماس معلوم کریں۔

جواب: چونکہ آکسیجن کے ایک ایٹم کا ماس 16g ہوتا ہے۔ اس لیے آکسیجن ایٹمز کے 3 مولز کا ماس 48g ہوگا۔

(v) پانی کے نصف مول میں پانی کے کتنے مالیکیولز ہوں گے؟

جواب: 6.02×10^{23} = پانی کے ایک مول میں مالیکیولز کی تعداد

$0.5 \times 6.02 \times 10^{23}$ = 0.5 مول میں مالیکیولز کی تعداد

$= 3.01 \times 10^{23}$

خودتشخیصی سرگرمی: 1.7

(i) سوڈیم کے 3 مول میں سوڈیم کے کتنے ایٹمز ہوں گے اور ان کا ماس کیا ہوگا؟

جواب: ایٹمز کی تعداد = 1.806×10^{24}

ایٹمز کا ماس = 69g

(ii) ایک اٹامک ماس یونٹ میں ہائیڈروجن کے کتنے ایٹمز ہوں گے؟

جواب: ایٹمز کی تعداد = 6.02×10^{23}

(iii) 16 گرام آکسیجن (O) اور 8 گرام سلفر (S) میں کتنے کتنے ایٹمز ہوں گے؟

جواب: 16 گرام آکسیجن میں ایٹمز کی تعداد = 6.02×10^{23}

8 گرام سلفر میں ایٹمز کی تعداد = 1.505×10^{23}

(iv) کیا 1 مول آکسیجن (O) اور 1 مول سلفر (S) کا ماس برابر ہوگا؟

جواب: نہیں۔

(v) کاربن (C) کے ایک ایٹم اور ایک گرام ایٹم کا کیا مطلب ہے؟

جواب: دیکھیے تعریف گرام اٹامک ماس یا گرام ایٹم۔

(vi) اگر 16 گرام آکسیجن میں آکسیجن کے ایک مول ایٹمز ہوں تو آکسیجن کے ایک ایٹم کا ماس گرامز میں معلوم کریں۔

جواب: 16 گرام = آکسیجن کے ایک ایٹم کا ماس

(vii) آکسیجن ایٹم کا ایک مول ہائڈروجن ایٹم کے ایک مول سے کتنے گنا زیادہ وزنی ہوگا؟

جواب: سولہ (16) گنا زیادہ

(viii) 10 گرام نائٹروجن گیس میں موجود مالیکیولز کی تعداد، 10 گرام کاربن مونو آکسائڈ میں موجود مالیکیولز کی تعداد کے برابر کیوں ہوتی ہے؟

جواب: فارمولا ***(Formula)***

نائٹروجن گیس کے مولز کی تعداد $= \frac{10}{28} = 0.35\text{mol}$

مالیکیولز کی تعداد $= 0.35 \times 6.02 \times 10^{23} = 2.107 \times 10^{23}$

کاربن مونو آکسائڈ کے مولز کی تعداد $= \frac{10}{28} = 0.35\text{mol}$

مالیکیولز کی تعداد $= 0.35 \times 6.02 \times 10^{23}$

$= 2.107 \times 10^{23}$

اضافی مشقی سوالات

☆ **کثیر الانتخابی سوالات**

درست جواب پر ✓ کا نشان لگائیں۔

(i) کیمسٹری کی وہ شاخ جس میں ہم ماحول کے اجزا اور ماحول پر انسانی سرگرمیوں کے اثرات کا مطالعہ کیا جاسکتا ہے۔

(a) اینالیٹیکل کیمسٹری (b) نیوکلیئر کیمسٹری

(c) انوائرنمنٹل کیمسٹری (d) بائیوکیمسٹری

(ii) انیسویں صدی کے اختتام تک ________ ایلیمنٹس دریافت کیے جاچکے تھے۔

(a) 63 (b) 36

(c) 61 (d) 93

(xi) سلفیورک ایسڈ کا مالیکیولر ماس ہے۔

(a) 58amu (b) 98amu

(c) 88amu (d) 48amu

(xii) عناصر کو اُن کے خواص کی بنیاد پر جتنے حصوں میں تقسیم کرتے ہیں۔

(a) تین (b) چار

(c) پانچ (d) چھ

(xiii) نیوٹران کا ماس:

(a) 1.0087 amu (b) 1.0073 amu

(c) 5.486×10^{-4} amu (d) 1.0078 amu

(xiv) کیمیکل فارمولاز کی سادہ ترین شکل ________ فارمولا کہلاتی ہے۔

(a) مالیکیولر فارمولا (b) امپیریکل فارمولا

(c) کیمیائی فارمولا (d) اٹامک فارمولا

(xv) کسی بھی چیز کا سب سے چھوٹا پارٹیکل جو آزادانہ اپنا وجود برقرار رکھتا ہے۔

(a) آئن (b) کیٹائن

(c) ایٹم (d) مالیکیول

(xvi) مادے کی چوتھی حالت:

(a) مائع (b) گیس

(c) ٹھوس (d) پلازما

(xvii) ڈی براگلی (de Broglie) نے مادے کی دوہری نوعیت (dual nature) کا نظریہ پیش کیا:

(a) 1922 (b) 1923

(c) 1924 (d) 1925

(xviii) کسی شے کے ایک فارمولا یونٹ میں موجود تمام ایٹمز کے اٹامک نمبرز کے مجموعے کو ________ کہتے ہیں۔

(a) اٹامک ماس (b) مالیکیولر ماس

(c) اٹامک فارمولا (d) مالیکیولر فارمولا

(xix) کوویلنٹ کمپاؤنڈز زیادہ تر ________ شکل میں پائے جاتے ہیں۔

(a) اٹامک (b) مالیکیولر

(c) نیوٹرل (d) چارجڈ

(xx) پیتل مکسچر ہے۔

(a) کاپر اور ٹن میٹلز کا (b) کاپر اور ایلومینیم کا

(c) کاپر اور زنک میٹلز کا (d) کاربن اور ایلومینیم کا

جوابات

-i	(c)	-ii	(a)	-iii	(d)	-iv	(b)	-v	(d)
-vi	(d)	-vii	(b)	-viii	(c)	-ix	(a)	-x	(b)
-xi	(b)	-xii	(b)	-xiii	(a)	-xiv	(b)	-xv	(c)
-xvi	(d)	-xvii	(c)	-xviii	(d)	-xix	(b)	-xx	(c)

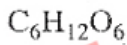
مختصر سوالات

عناصر کنہیں کہتے ہیں؟

: ایسی اشیاء جن کو مزید سادہ اشیاء میں توڑا نہ جا سکے، عناصر کہلاتا ہے۔

مرکب کسے کہتے ہیں؟ کسی دو مرکبات کے نام لکھیں۔

: مرکب ایسی شے ہوتی ہے، جو دو یا دو سے زیادہ عناصر کے بلحاظ ماس ایک خاص نسبت سے کیمیائی ملاپ کے نتیجہ میں وجود میں آتی ہے۔

مثلاً: سوڈیم کلورائڈ NaCl گلوکوز $C_6H_{12}O_6$

اٹامک نمبر اور اٹامک ماس نمبر میں کیا فرق ہے؟

: کسی بھی ایٹم کے نیوکلیئس میں موجود پروٹان کی تعداد کو اٹامک نمبر کہتے ہیں جبکہ کسی ایٹم کے نیوکلیئس میں موجود پروٹان اور نیوٹران کی مجموعی تعداد کو ماس نمبر یا نیوکلیئس نمبر کہتے ہیں۔

مولر ماس کسے کہتے ہیں؟ مولر ماس معلوم کرنے کا فارمولا لکھیں۔

: کسی بھی شے کے ایک مول کے اوسط ماس کو اس کا مولر ماس کہتے ہیں۔

فارمولا

$$\text{مولر ماس}\,(M) = \frac{\text{شے کا ماس}}{\text{مولز میں شے کی مقدار}}$$

فری ریڈیکل کسے کہتے ہیں، ان کی اہمیت کیا ہے؟

: اگر کسی مالیکیول یا ایٹم یا آئن میں الیکٹرونز کی تعداد طاق ہو تو اُسے فری ریڈیکل کہتے ہیں۔

فری ریڈیکل کی اہمیت:

شہری علاقوں میں سموگ، فری ریڈیکل کا باعث بنتے ہیں۔

کئی قسم کے پلاسٹکس فری ریڈیکلز کے تعاملات سے بنتے ہیں۔

6- مول سے کیا مراد ہے؟ پانی کا ایک مول کس کے برابر ہوگا؟

جواب: کسی بھی شے کی ایسی مقدار جس میں 6.02×10^{23} یا N_A کیمیائی ذرات موجود ہوں۔ اُسے اُس شے کا ایک مول کہتے ہیں۔

پانی کا ایک مول: 6.02×10^{23} پانی کے مالیکیولز

7- ہوموا ٹا مک مالیکیولز کی تعریف کریں۔ اس کی قسموں کے نام لکھیں۔

جواب: ایک جیسے ایٹمز پر مشتمل مالیکیولز کو ہوموا ٹا مک مالیکیولز کہتے ہیں۔

ہوموا ٹا مک مالیکیولز دو طرح کے ہوتے ہیں:

a) مونو اٹا مک مالیکیولز

b) پولی اٹا مک مالیکیولز

8- مادہ کی تعریف کریں اور تین مثالیں دیں۔

جواب: ہر وہ چیز جو وزن رکھتی ہیں۔ جگہ گھیرتی ہے اور اُسے حواس خمسہ سے محسوس کیا جا سکتا ہے، مادہ کہلاتی ہے۔

i) گیس، آکسیجن، کلورین وغیرہ۔

ii) پانی

iii) ریت، مٹی وغیرہ۔

9- مول اور ایووگیڈرو کے تعلق کی وضاحت کریں۔

جواب: مول کسی شے کی وہ مقدار ہے، جس میں کیمیائی ذرات کی تعداد اتنی ہو جو جتنی کہ خالص C^{12} کے 12 گرام میں ایٹمز کی تعداد ہے۔ جبکہ C^{12} کے 12 گرام میں ایٹمز کی تعداد 6.02×10^{23} ہو تو اس نمبر کو ایووگیڈروز نمبر یا ایووگیڈروز کانسٹنٹ کہتے ہیں۔

10- کیٹائن اور اینائن میں فرق بیان کریں۔ مثال دے کر واضح کریں۔

جواب: کسی عنصر سے الیکٹرونز نکل جائیں تو اس پر مثبت چارج آ جاتا ہے، جسے کیٹائن کہتے ہیں۔

مثلاً کیٹائن Fe^{++} , Na^{+}

کوئی عنصر جب الیکٹرونز جذب کرے تو اس پر منفی چارج آ جاتا ہے، جسے اینائن کہتے ہیں۔

اینائن = O^{--} , Cl^{-}

-11 میٹلائڈ سے کیا مراد ہے؟

جواب: میٹلائڈ میں دھاتوں اور غیر دھاتوں دونوں کے خواص موجود ہوتے ہیں۔

مثلاً

ٹن = Sn

بسمتھ = Bi

-12 میٹلائڈ اور دھات میں کیا فرق ہے؟

جواب: میٹلائڈ میں دھاتوں اور غیر دھاتوں دونوں کے خواص موجود ہوتے ہیں۔ مثلاً

ٹن = Sn

بسمتھ = Bi

جبکہ دھاتیں چمکدار نہ والی ہوتی ہیں اور عام درجہ حرارت پر بجلی اور ہیٹ کا اچھا موصل ہوتی ہیں۔

مثلاً

کاپر = Cu

سلور = Ag

آئرن = Fe

-13 کسی گیس کے دیئے گئے ماس میں ایٹمز اور مالیکیولز کی تعداد برابر ہے۔ اس بات سے آپ کیا نتیجہ اخذ کرتے ہیں؟

جواب: کسی گیس کے دیے گئے ماس میں ایٹمز اور مالیکیولز کی تعداد برابر ہونے سے یہ مراد ہے کہ وہ گیس مونو اٹامک مالیکیول پر مشتمل ہے۔

-14 اوسط ریلیٹو ماس سے کیا مراد ہے؟ اسے معلوم کرنے کا فارمولا بیان کریں۔

جواب: کسی عنصر کے ایٹم کا ریلیٹو اٹامک ماس اس کا وہ اوسط اٹامک ماس ہوتا ہے جسے ^{12}C ایٹم کے ماس سے مقابلہ کر کے نکالا جاتا ہے۔

جبکہ ^{12}C ایٹم کا ماس 12 اٹامک ماس یونٹس ہے۔

$$\text{عنصر کا ریلیٹو اٹامک ماس} = \frac{\text{عنصر کے ایک ایٹم کا اوسط اٹامک ماس}}{^{12}C \text{ کے ایک ایٹم کا ماس}} \times 12$$

15- کمپاؤنڈ اور مکسچر میں کیا فرق ہے؟

جواب:

مکسچر (Mixture)	کمپاؤنڈ (Compound)
☆ مکسچر مختلف اشیاء کے ساتھ سادہ ملاپ سے بنتا ہے۔	☆ یہ ایلیمنٹس کے ایٹمز کے کیمیائی ملاپ سے وجود میں آتا ہے۔
☆ مکسچر میں اس کے اجزاء اپنی اپنی خصوصیات برقرار رکھتے ہیں۔	☆ کمپاؤنڈ کے اجزاء اپنی شناخت کھو دیتے ہیں۔

16- امپیریکل فارمولا کی تعریف کریں نیز امپیریکل فارمولے کا مالیکیولر فارمولے سے تعلق کس فارمولے سے ظاہر ہوتا ہے؟

جواب: وہ فارمولا جو کسی مرکب میں موجود ایٹمز کے درمیان سادہ ترین نسبت کو ظاہر کرتا ہے، امپیریکل فارمولا کہلاتا ہے۔ فارمولا

امپیریکل فارمولا × n = مالیکیولر فارمولا

17- انڈسٹریل کیمسٹری کی تعریف کریں۔

جواب: کیمیا کی وہ شاخ جس میں صنعتوں میں استعمال ہونے والی کیمیائی اشیاء کے خواص، استعمالات اور وسیع پیمانے پر ان کی تیاری کے فنی پہلوؤں کا مطالعہ کرتے ہیں، انڈسٹریل کیمسٹری کہلاتا ہے۔

18- کیمیائی فارمولے لکھتے وقت کن باتوں کا خیال رکھا جاتا ہے؟

جواب: کمپاؤنڈز کے کیمیائی فارمولاز لکھتے وقت درج ذیل مراحل کو ذہن میں رکھنا چاہیے:

(i) دو ایلیمنٹس کے سمبلز کو اس ترتیب سے ایک دوسرے کے ساتھ لکھا جاتا ہے کہ پوزیٹو آئن کو بائیں جانب اور نیگیٹو آئن کو دائیں جانب لکھا جاتا ہے۔

(ii) دونوں آئنز کی ویلنسی اُن کے اوپر دائیں جانب لکھی جاتی ہے۔

(iii) دونوں آئنز کی ویلنسی کو ان دونوں کے نچلے کونے پر دائیں جانب کراس ایکسچینج کے طریقے سے لے جایا جاتا ہے۔

19- مالیکیولیریٹی سے کیا مراد ہے؟

جواب: مالیکیولیریٹی سے مراد وہ تمام آکٹیو مالیکیولز ہیں۔ جو ایک کیمیائی تعامل میں حصہ لیتے ہیں اور فیکٹو پروڈکٹ بناتے ہیں۔

20- مادے کی دوہری نوعیت کا نظریہ کس نے پیش کیا؟

جواب: 1924ء میں ڈی براگلی (de Broglie) نے مادے کی دوہری نوعیت کا نظریہ پیش کیا۔